Photogrammetrische Aufnahmen des Hochaltars in der Kartause Ittingen

Autor(en): **Kasper, Gerhard**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Zeitschrift für schweizerische Archäologie und Kunstgeschichte = Revue suisse d'art et d'archéologie = Rivista svizzera d'arte e d'archeologia = Journal of Swiss archeology and art history**

Band (Jahr): **40 (1983)**

Heft 3

PDF erstellt am: **27.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-168138

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Photogrammetrische Aufnahmen des Hochaltars in der Kartause Ittingen

von GERHARD KASPER

Während den Vorbereitungen für die Restaurierung der Kartause Ittingen stellte sich unter anderem das Problem, den Hochaltar von Matthias Faller aus dem Jahre 1764 zu dokumentieren. Es galt, dessen ganze Architektur mit ihren Säulen, den reich verzierten Kapitellen, dem duftigen Stuckwerk und den zahlreichen Figuren in genauer Grösse und Anordnung festzuhalten. Der differenzierte und auch räumlich tief gegliederte Rokokoaltar hätte an eine konventionelle Massaufnahme von Hand fast unüberwindliche Probleme gestellt - zumindest bei vertretbarem zeitlichem (und finanziellem) Aufwand. Die Dokumentation sollte dem Restaurator ermöglichen, nach den Instandstellungsarbeiten sämtliche Architekturelemente in ihrer ursprünglichen Lage und in derselben Orientierung wieder zusammenzufügen.

Zwar besitzt die thurgauische Denkmalpflege eine grosse Anzahl von Übersichts- und Detailphotographien aus verschiedenen Blickrichtungen. Solche Aufnahmen kann man aus Gründen der Abbildungsgeometrie nicht als Grundlage für einen massgerechten Aufrissplan verwenden; für einen vorhandenen Plan aber leisten sie eine wertvolle Hilfe beim Ausarbeiten und Ergänzen, ausserdem sind gute Einzelaufnahmen aus mehreren Perspektiven wesentlicher Bestandteil einer Dokumentation.

Bei der thurgauischen Denkmalpflege wandte man sich deshalb dem Verfahren der Photogrammetrie zu, mit dem bereits 1975 die Dachlandschaft der Kartause im Massstab 1:250 aus Luftbildern kartiert worden war. Anfänglich zweifelte man allerdings, ob sich in der relativen Enge des Altarhauses die Photogrammetrie überhaupt wirtschaftlich anwenden lasse, denn bei frontaler Betrachtung beträgt die längste mögliche Aufnahmedistanz zum etwa 12 Meter hohen Altar nur 7 Meter!

Die Photogrammetrie als Aufnahme- und Kartierungsverfahren in der Architektur

Wo immer es gilt, ein Objekt rasch und mit hoher Genauigkeit in seinen drei Dimensionen zu erfassen, bietet sich die Stereophotogrammetrie an. Ihre Ergebnisse sind jederzeit reproduzierbar; sie können entweder in der stereoskopischen Betrachtung der Messbilder oder durch linienweise Darstellung in Form von Plänen wiedergegeben werden. Für besondere Anwendungen kann man ausserdem Einzelpunkte des Objektes in Raumkoordinaten registrieren.

Wir können das Prinzip der Stereophotogrammetrie mit dem natürlichen Sehvorgang beim Menschen vergleichen: Betrachten wir einen Gegenstand, so sehen rechtes und linkes Auge verschiedene Teilbilder. Aus einem Einzelbild kann man jedoch objektiv noch keine Tiefengliederung erkennen. Beim Sehvorgang koordinieren wir die beiden Teilbilder und sie verschmelzen zum dreidimensionalen Raumeindruck: Wir gewinnen die dritte Dimension, die Tiefe.

Bei der Stereophotogrammetrie nehmen wir das Objekt, zum Beispiel den Ittinger Altar, von zwei oder mehr Standorten auf.

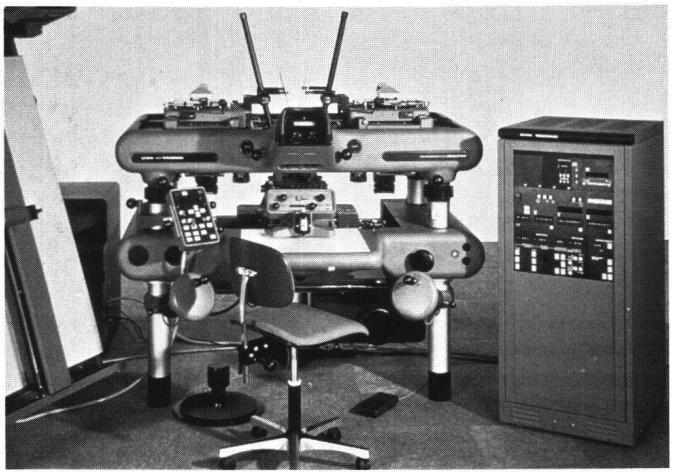

Abb. 1 Stereoautograph Wild AMU für die massgerechte Kartierung der Architekturelemente.

Abb. 2 Photogrammetrisches Messbild des Hochaltars vor der Restaurierung. Verzeichnungsfreie Aufnahme mit Präzisionskamera Wild P 31/45.

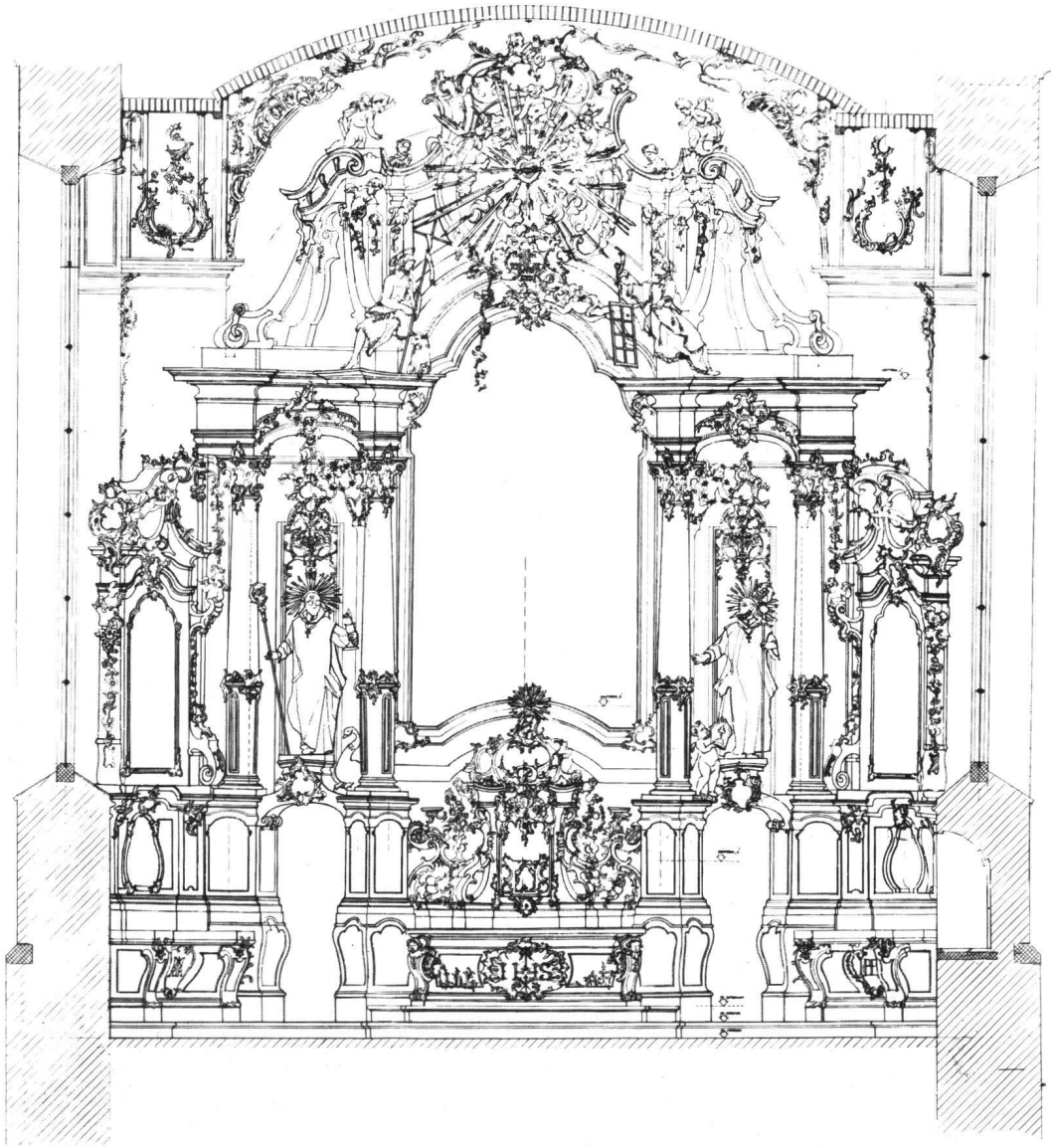

Abb. 3 Vom Kunsthistoriker ergänzte Aufrisskartierung des Ittinger Hochaltars. (Verkleinerung der Auswertung im Originalmassstab 1:20).

Zeigt man nun gleichzeitig dem linken und rechten Auge die entsprechenden Teilbilder, so vermittelt sich dem Betrachter der Altar in plastischer Raumwirkung. Allerdings haben wir es immer noch mit der photographischen Abbildung in Zentralperspektive zu tun: der Kamera nahe gelegene Teile werden relativ grösser abgebildet als weiter entfernte. Um diese Aufnahmen in einen einheitlichen Massstab, zum Beispiel eines Aufrisses, umzusetzen, verwendet man einen sogenannten Stereoautographen (Abb. 1). In diesem präzisen Auswertegerät sieht der Photogrammetrie-Operateur die beiden Teilbilder verschmolzen zum dreidimensionalen Raummodell. Zusätzlich ist in das Modell ein scheinbar im Raum schwebender Punkt eingeblendet, die Messmarke. Um eine gewünschte Linie zu kartieren, beispielsweise die Umrahmung des Altartisches, eine Säule oder Stukkatur, führt der Operateur die Messmarke mit Handrädern und Fussscheibe den räumlichen Linien entlang. Optisch-mechanisch setzt der Autograph diese Bewegungen um, und auf dem angeschlossenen Zeichentisch entsteht der massstäblich exakte Aufrissplan. Diese Arbeit erfordert, besonders bei so reich gegliederten und verspielten Formen, wie sie beim Ittinger Altar vorkommen, hohe Konzentration und profunde Erfahrung des Operateurs.

Die Durchführung der photogrammetrischen Aufnahmen in Ittingen

Wie bereits erwähnt, standen nur 7 Meter Aufnahmedistanz zwischen Altar und Lettner zur Verfügung. Ein mosaikartig zusammengesetzter Aufrissplan aus mehreren Aufnahmen aus verschiedenen Höhen wäre technisch bei entsprechendem Aufwand ohne weiteres möglich gewesen - ja, die Einsicht in den gesamten Altaraufbau hätte sich noch verbessert. Es fehlte jedoch an der Zeit und an den Möglichkeiten, ein spezielles, genügend stabiles Gerüst eigens für mehrere Kamerastandorte zu errichten. Man entschloss sich daher zu dem folgenden Vorgehen: Der Altar sollte mit einer Überweitwinkel-Messkamera (Wild P 31, Format 10,2×12,7 cm, Brennweite 45 mm) von drei zueinander genau ausgerichteten Standpunkten aufgenommen werden. Durch beliebige Kombination der drei Aufnahmen für die räumliche Betrachtung kann man drei verschiedene Stereomodelle zueinander orientieren und erhält einen guten Einblick in den Altar, obschon gewisse Partien durch vorgebaute Architekturelemente verdeckt werden; diese waren später am Objekt direkt in den Plan zu ergänzen.

Auf einem Kleingerüst von 4 m Höhe haben wir die Aufnahmebasis als Gerade parallel zum Altar ausgerichtet; der seitliche Abstand der Kamerastandorte betrug je 120 cm, die grösste Basislänge also 2,4 m. Alle Aufnahmen erfolgten von derselben Höhe mit horizontalen, parallelen Aufnahmerichtungen, rechtwinklig zur Basisgeraden.

Das durch die Seitenfenster eingestrahlte Licht beleuchtet den Altar je nach Tageszeit von der einen oder anderen Seite. Ausserdem überzieht es die verspielten Formen mit einem reizvollen Kontrast aus aufblitzenden vergoldeten Verzierungen und geheimnisvollen Schattenspielen. Leider ist dieses «Feuerwerk» für die photogrammetrische Auswertung zu kontrastreich, zumal besonders die Glanzlichter den angestrebten und erforderlichen Stereoeffekt durch Überstrahlen verunmöglichen. Die einzige Lösung bestand darin, die Grundhelligkeit des Raumes zu erhöhen und ausserdem die dunklen Partien des Altars differenziert aufzuhellen. Um Reflexe zu vermeiden, durfte nur indirektes Licht auf den Altar fallen. Mit vier Metallogenleuchten, die die weissen vor dem Altar stehenden Seitenwände anstrahlten, wurde die gesamte Architektur in helles, jedoch diffus weiches Licht getaucht. Die Mischung von Tages- und Kunstlicht war problemlos, da die Leuchten einen weitgehend tageslichtähnlichen Spektralverlauf aufweisen. Daher konnte man die Kodak-Ektachrome-Daylight-Filme verwenden, die sich durch hohe Brillanz und getreue Farbwiedergabe auszeichnen.

Grundlage für die spätere Einpassung und Massstabsbestimmung im Autographen bildeten einige Kontrollpunkte am Altar, die mittels Theodolit und Nivellierinstrument eingemessen wurden. Anschliessend erfolgten die Aufnahmen mit der Messkamera von den drei Basispunkten aus. Der gesamte zeitliche Aufwand für Beleuchtung, Vermessung und das Durchführen der Aufnahmen betrug für die gut eingespielte Zweierequipe etwa einen halben Tag.

Die photogrammetrische Auswertung

Zweck der photogrammetrischen Arbeiten war die Dokumentation des Ist-Zustandes (Abb. 2) mit der Möglichkeit, nach der Restaurierung das Kunstwerk exakt in seiner ursprünglichen Anordnung zusammenzufügen.

Als zweckmässiger Massstab wurde 1:20 gewählt, die Genauigkeit der Kartierung ist besser als ±1 cm; die Verzierungen und Details lassen sich noch mit genügender Feinheit darstellen.

Von grossem Nutzen war die von Anbeginn herrschende enge Zusammenarbeit zwischen Denkmalpfleger und Photogrammeter. An einem Stereoautographen mit Instruktionsokularen konnten beide gleichzeitig das Stereomodell des Altars ausschnittweise und in starker Vergrösserung betrachten. Zusammen erarbeiteten sie Richtlinien, in welcher Detailfülle und Linienabstufung die Kartierung durchzuführen war. So kam man zum Beispiel überein, bei den Profilen der Säulen lediglich die Hauptlinien durchzuziehen und bei den untergeordneten Parallelen vorerst die Ansätze anzudeuten; von den Stukkaturen und Figuren sollten nur die äusseren Umrisse gezeichnet werden. Die Ergänzungen nahm anschliessend der Denkmalpfleger vor. Ausserdem gab man auf einer Tochterpause der photogrammetrischen Kartierung an, in welchen Strichstärken die Reinzeichnung zu erfolgen hatte.

Bei eher flächigen Objekten wie Häuserfassaden genügt normalerweise die Aufrisskartierung - ergänzt durch Vertikal- und Horizontalschnitte -, nicht jedoch im vorliegenden Fall. Wir haben deshalb ein anderes Verfahren gewählt, um die zweidimensionale Aufrissdarstellung auch in der Raumtiefe aufzuschlüsseln: Mehr als 150 charakteristische und deutlich definierte Punkte wie Ecken von Kapitellen, Säulenenden, Extremitäten von Figuren und Stukkaturen usw. wurden in ihren Abständen von einer Bezugsebene, dem Altarbild, kotiert. Die mit Zentimetergenauigkeit ermittelten Abstandswerte sind auf einer ebenfalls masshaltigen Folie eingetragen, die über die Linienauswertung zu legen ist. So kann man für jeden kotierten Punkt nicht nur die Lage nach Höhe und Seite aus dem Plan entnehmen, sondern auch seinen Abstand von der Bezugsebene aus herauslesen.

Insgesamt wurden für die Kartierung des Ittinger Altars 45 Stunden am Stereoautographen benötigt.

Die Reinzeichnung (Abb. 3)

Nach Ergänzung der in den photogrammetrischen Aufnahmen nicht oder zu wenig definiert sichtbaren Details durch den Kunsthistoriker und nach Angabe der gewünschten Strichstärke konnte die definitive Reinzeichnung beginnen. Insbesonders für die korrekte Interpretation der feinen Strukturen wurde diese Arbeit ebenfalls von einem erfahrenen Kunsthistoriker ausgeführt. Der zeitliche Aufwand betrug etwa drei Wochen.

Vergleich zwischen Handaufnahme und photogrammetrischem Kartierungsverfahren

Ein wesentlicher Unterschied zwischen beiden Verfahren besteht in der Dauer und Art der Arbeit am Objekt selbst: Die Handaufnahme ist auf ein Gerüst angewiesen, von dem aus eine oder mehrere Equipen hunderte von Massen zeitaufwendig und mühsam mit dem Messband nehmen und protokollieren. Bei ausgeprägter Tiefengliederung wird es ausserdem schwierig, echte Orthogonalmasse bezüglich der Aufrissebene zu gewinnen. Bauliche Unregelmässigkeiten und geringe Schiefen werden meist gefühlsmässig idealisiert und entsprechend verfälscht. Als Grundlage der definitiven Reinzeichnung muss der Denkmalpfleger aus seinen Messprotokollen sämtliche Werte von Hand auftragen und zur Aufrissdarstellung ergänzen.

Die Photogrammetrie dagegen benötigt ein Minimum an Feldarbeitszeit und kommt mit einem Bruchteil an Kontrollmassen am Objekt aus. Sie erfasst auch sämtliche Unregelmässigkeiten und liefert eine gleichbleibende, hohe Genauigkeit über das ganze darzustellende Objekt; sie kann und darf nicht idealisieren, sondern stellt objektiv den Ist-Zustand dar. Generalisieren und eventuelles Hervorheben von Linien und Details geschieht nur in Zusammenarbeit und Absprache mit dem Denkmalpfleger. Von grossem Vorteil ist es, wenn dieser über gute Kenntnisse der Photogrammetrie verfügt, wie denn das erfreulicherweise bei den Vertretern der thurgauischen Denkmalpflege der Fall war.

Richtig verstanden und angewendet wird die Photogrammetrie zu einem Hilfsmittel, das in der Dokumentation und im Herstellen von Arbeitsunterlagen der Denkmalpflege echten Nutzen bringt.

ABBILDUNGSNACHWEIS

Abb. 1: Fa. Wild AG, Heerbrugg SG
Abb. 2, 3: APZ, Angewandte Photogrammetrie Zürich.

ZUSAMMENFASSUNG

Für die Restaurierung des aus dem Jahr 1764 stammenden Hochaltars der Kartause Ittingen (Kanton Thurgau) wurde eine photogrammetrische Dokumentation erstellt. Der mit den Arbeiten beauftragte Ingenieur beschreibt das Vorgehen und die dabei verwendeten Apparaturen, mit denen die verzerrungsfreie und für die Restaurierung wichtige Aufnahme erreicht werden konnte. Das photogrammetrische Messbild und der danach erstellte Aufriss werden hier erstmals publiziert.

RÉSUMÉ

Pour restaurer le maître-autel (1764) de la Chartreuse d'Ittingen (canton de Thurgovie), les responsables ont établi une documentation photogrammétrique. L'ingénieur chargé des travaux décrit la procédure appliquée et les appareils qui ont permis de réaliser une reproduction sans déformations, condition préalable importante à une bonne restauration. La représentation photogrammétrique et le plan en élévation dessiné d'après celle-ci sont publiés ici pour la première fois.

RIASSUNTO

Nel quadro dei restauri dell'altare maggiore della Certosa di Ittingen dell'anno 1764 è stata preparata una documentazione fotogrammetrica. L'ingegnere incaricato dei lavori descrive il metodo di ricerca e gli apparecchi usati. Con essi ha ottenuto una fotografia particolarmente utile per i restauri, perchè esente da alterazioni e sfasature. Il paradigma fotogrammetrico e il piano prospettico vengono pubblicati per la prima volta.

SUMMARY

For the restoration of the high altar, dated 1764, from the Carthusian monastery of Ittingen (Canton Thurgau), a photogrammetric record was made. The scientist in charge of this describes the procedure and the equipment used. The resulting photographs are without distortion, and proved to be most important for the restoration. The photogrammetric picture and the elevation established from it are published here for the first time.