

# Herstellung von Fassadenplänen mit Hilfe der Photogrammetrie

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

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **96 (1978)**

Heft 40

PDF erstellt am: **22.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-73757>

## **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.

# Herstellung von Fassadenplänen mit Hilfe der Photogrammetrie

Von Gerhard Kasper, Wil

## Architekt und Photogrammeter

Ein viergeschossiges Geschäfts- und Wohnhaus im Jugendstil, erbaut Anfang dieses Jahrhunderts, soll unter Beibehaltung des typischen Fassadenbildes restauriert werden. Für die Baueingabe und die Bauplanung benötigte der Architekt genaue Pläne im Massstab 1:50 oder 1:100 der strassen- und hofseitigen Fassaden (Bild 1 und 2). Die *knappen Termine* einerseits sowie die ohne Gerüst aufwendige und teilweise gefährliche Handaufmessung andererseits liessen die Photogrammetrie als *rationelles Verfahren zur Planerfassung* erscheinen.

Während der Besprechung am Objekt legte der Architekt mit dem Photogrammeter die zu kartierenden Bauelemente fest. Folgende Details waren darzustellen:

- Fenster und Türen (Mauerlicht),
- Balkone (Bodenplatten und Geländeraussenlinien),
- Vordächer,
- Fassadenvorsprünge wie Mauerpfeiler und Gesimse,
- Dach mit Dachfenstern, -gauben, Kamine.

## Prinzip der Stereoskopie

Die Stereophotogrammetrie macht sich die menschliche Fähigkeit des räumlichen Sehens zu Nutze: Man nimmt von einem Gegenstand, zum Beispiel einer Hausfassade, zwei Bilder von verschiedenen Standorten auf. Für die Betrachtung führt man dann dem linken und rechten Auge gleichzeitig das entsprechende Bild zu. Der Betrachter sieht nun den Auf-

nahmegegenstand *dreidimensional*. Die Stereoskopie vermittelt deshalb bedeutend mehr und auch genauere Informationen als ein Einzelbild!

Mit geeigneten Aufnahme- und Auswertinstrumenten lässt sich das stereoskopische Prinzip auch für Mess- und Kartierungszwecke einsetzen. Bei den in der Photogrammetrie verwendeten Aufnahmeapparaturen spricht man von sogenannten *Messkamern*. Ihre Optik ist praktisch verzeichnungsfrei und die Abbildungsgeometrie auf Hundertstel Millimeter genau bekannt. In der Architekturphotogrammetrie verwendet man häufig Doppelkammern (Bild 3). Zwei Einzelkameras sind an einem stabilen Basisrohr exakt zueinander ausgerichtet, so dass ihre Aufnahmerichtungen parallel zueinander und rechtwinklig zur Basis stehen. Mittels Präzisionslibellen und optischen Visieren lassen sich die Aufnahmerichtungen horizontieren und senkrecht zur Fassade einstellen.

Aus Genauigkeitsgründen sind die meisten Hochleistungsobjektive auf eine feste Entfernung fokussiert, Scharfabbildung erhält man durch geeignete Zeit-Blenden-Kombination.

Die zueinander und zum Objekt exakt ausgerichtet aufgenommenen Bilder sind nach der photochemischen Verarbeitung bereit zur Auswertung im Stereoautographen.

## Disposition

Planmassstab und Planinhalt sowie Tiefengliederung der Fassaden und mögliche Aufnahmedistanzen bestimmen die

Bild 1. Zu renovierende Fassade: Strassenseite



Bild 2. Zu renovierende Fassade: Hofseite





Bild 3. Doppelkammer (links). Zwei Einzelkameras sind so zueinander justiert, dass die Aufnahmerichtungen parallel zueinander laufen und rechtwinklig zur Basis stehen



Bild 4. Hebebühne (rechts). Von ihr aus lassen sich verhältnismässig bequem Aufnahmen machen

Bild 5. Ausgewertete Aufnahmen der in Bild 1 und Bild 2 gezeigten Fassaden



Anordnung der Stereoaufnahmen. Es galt im vorliegenden Beispiel von möglichst wenigen Kamerastandorten die Fassaden so abzubilden, dass vorspringende Gebäudeteile keine wesentlichen Elemente verdeckten. Das führte schliesslich auf der mit zahlreichen Vorsprüngen und Aufbauten versehenen Strassenfront zu drei Kamerastandorten, die in einer Linie übereinander lagen. Für die oberen Aufnahmen war deshalb eine *Hebebühne* erforderlich. Diese liess sich auf einer von der Fassade etwa 14 Meter entfernten Traminsel so installieren, dass Bus- und Tramverkehr nicht behindert wurden (Bild 4). Auf der weniger gegliederten Fassade zum Hof genügten zwei Stereoaufnahmen, bei denen ebenfalls die Hebebühne zum Einsatz kam.

Gestützt auf Erfahrungswerte konnte man anschliessend den zeitlichen Aufwand für die Aufnahmen und die Planherstellung abschätzen: insgesamt etwa drei Mannarbeitstage.

### Durchführung

Wegen des relativ dichten Tram-, Bus- und Personenverkehrs an der Haltestelle wurden die Aufnahmen in der verkehrssamen Zeit über Mittag durchgeführt.

Für das spätere Einpassen der Aufnahmen im Stereokartiergerät wurden an beiden Fassaden Zielmarken auf gleicher Höhe angeklebt und eingemessen. Dieses Nivellement stellte auch die höhenmässige Verbindung zwischen Hof- und Strassenseite her.

Die photogrammetrischen Aufnahmen erfolgten von einer *hydraulischen Hebebühne* «Mobil-Lifter» mit maximal 12 m Hubhöhe. Das als Autoanhänger konzipierte Gerät ist sehr wendig und einfach zu manövrieren; die Stützfüsse verleihen auch der hochgefahrenen Plattform ausreichende Stabilität für veracklungsfreie Bilder bis etwa  $\frac{1}{4}$  Sekunde Belichtungszeit.

Ein routinierter und gut aufeinander eingespielter Zweimann-Aufnahmetrupp bewältigte die gesamte Feldarbeit in weniger als vier Stunden. Die Arbeiten im Photolabor (Entwicklung der Glasplattenegative, Herstellen von Kontaktkopien der Stereoaufnahmepaare und Schwarzweiss-Vergrösserungen auf  $18 \times 24$  cm) konnten noch gleichentags ausgeführt werden – so standen alle Unterlagen bereits am nächsten Tag für die graphische Auswertung zur Verfügung.

### Graphische Auswertung der Aufnahmen in Stereoautographen

Im Autographen legt der Operateur das Stereobildpaar so ein, dass die während der Aufnahme herrschenden Verhältnisse nachvollzogen werden. Dazu verwendet er die Kontrollmasse an der Fassade und die verschiedenen bekannten geometrischen Daten der Aufnahmen. Nun erscheint die

Fassade, das «Modell», dreidimensional. Mit einer kleinen Messmarke, die sich in den drei Koordinatenrichtungen verschieben lässt, folgt der Operateur den zu kartierenden Fassadenlinien. Optisch-mechanisch wandelt nun der Autograph die Zentralperspektive der Aufnahmen in die Orthogonalprojektion des Planes um. Gleichzeitig wird die vom Auswerter gesteuerte Messmarkenbewegung im vorgewählten Massstab auf einen angekuppelten Zeichentisch übertragen und auf verzugsfreier Folie gezeichnet. Im Massstab 1:50 liegt die Kartierungsgenauigkeit innerhalb der Strichstärke, was in der Natur etwa  $\pm 1$  cm entspricht.

Die photogrammetrische Aufnahme hält, in gewissen massstabsbedingten Grenzen, den Aufnahmegegenstand objektiv in allen Einzelheiten fest. Die genauen, mit dem Photogrammeter abgesprochenen Spezifikationen des Auftraggebers bestimmen die Ausführungsart und den Detailreichtum des Planes. In manchen Fällen der Unzufriedenheit mit photogrammetrisch hergestellten Plänen erwies sich im nachhinein, dass man von der Photogrammetrie Wunder erwartet hatte, ohne die eigenen Wünsche konkret formuliert zu haben. Im hier beschriebenen Fall dagegen dauerte dank der im voraus definitiv festgelegten Ausführungsart die eigentliche Planherstellung weniger als drei Arbeitstage (Bild 5).

### Schlussbemerkungen

Von der reinen Instrumentenseite betrachtet ist die Photogrammetrie ein aufwendiges Verfahren. Trotzdem erweist sie sich in mannigfachen Einsätzen in der *Architektur*, *Archäologie*, *Denkmalpflege* und ähnlichen Gebieten als wirtschaftlicher und genauer als eine konventionelle Handaufmessung, wenn

- unregelmässige zergliederte Flächen orthogonal in einer Ebene darzustellen sind;
- die Messungen am Objekt ohne kostspielige Gerüste, berührungsfrei erfolgen sollen;
- für die Feldarbeit wenig Zeit zur Verfügung steht;
- die Feldaufnahmen genau und unbeeinflusst von Unregelmässigkeiten des Objektes durchzuführen sind;
- auf wiederholbare Messungen und die jederzeitige zusätzliche Auswertung von Ergänzungen Wert gelegt wird;
- eine objektive, stets überprüfbare Dokumentation gefordert wird.

Wo immer eines oder mehrere dieser Probleme auftreten, ist daher das Heranziehen der Photogrammetrie in erster Linie zu erwägen.

Adresse des Verfassers: Dr. G. Kasper, Bauvermessung und Architekturphotogrammetrie, Nelkenstr. 15, 9500 Wil.

## Mehr Geld für US-Forschung

### Präsident Carter beantragt 28 Milliarden Dollar für das Jahr 1979

(AD) Rund 28 Milliarden Dollar, d.h. 11 Prozent mehr als im laufenden Haushaltsjahr, beabsichtigt die amerikanische Regierung im Haushaltsjahr 1979 für Forschung und Entwicklung aufzuwenden. Wie *Frank Press*, der Wissenschaftsberater von Präsident Carter, erklärte, sind davon allein 3,6 Milliarden Dollar für *Grundlagenforschung* vorgesehen – für Projekte, von denen alle Wissenschaftsbereiche profitieren werden. Das Gesamtprogramm sei darauf ausgerichtet, «die Führungsrolle Amerikas in Wissenschaft und Technik zu erhalten».

Fast 975 Millionen Dollar, zehn Prozent mehr als 1978, sind für die *Nationale Wissenschaftsstiftung* (National Science Foundation NSF) geplant, die durch Auftragsvergabe vor allem an Universitäten amerikanische Forschungsvorhaben auf wichtigen Gebieten, insbesondere der Ozeanographie, Astronomie, Mathematik, Physik, Computertechnik und Computerwissenschaften, koordiniert und sich um die Verbesserung der Ausbildungsprogramme in den wissenschaftlichen Fächern kümmert. Sie fördert auch spezielle Untersuchungen, so die Erforschung von