

**Zeitschrift:** Geschichte und Informatik = Histoire et informatique  
**Herausgeber:** Verein Geschichte und Informatik  
**Band:** 5-6 (1994-1995)

**Rubrik:** Historische Kartographie

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 12.04.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Anwendungen der Digitalen Photogrammetrie auf dem Gebiet der Kunstgeschichte

---

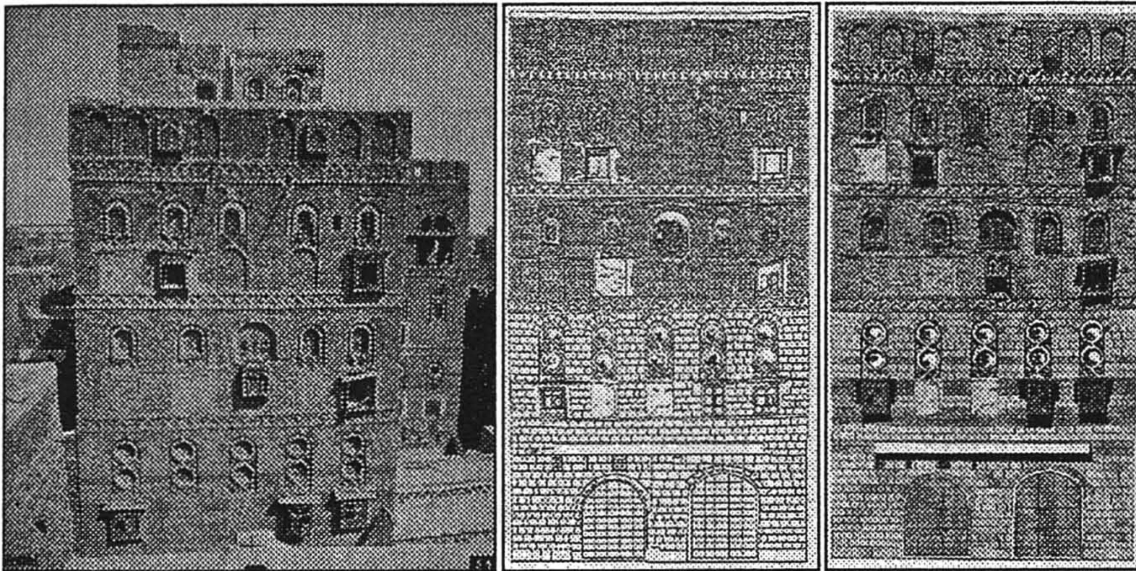
André Streilein, Stephan Gaschen, Hans-Gerd Maas

## 1. Einleitung

Kunstgeschichte und Denkmalpflege haben ihre Diagnose auf den erfassten Ist-Zustand abzustützen. Beim konventionellen Aufmessen vor Ort handelt es sich jedoch um eine mühsame und zeitaufwendige Arbeit. Jeder Punkt muss einzeln vermessen und aufgetragen werden, wobei der Zeichner diese punktweise Messung mittels Verbindungslinien zum vollständigen Bild ergänzt. Je nach den zeichnerischen Fähigkeiten des Aufnehmenden liefert dieses Verfahren mehr oder weniger richtige Skizzen und Zahlenwerte. Nun wird eine Bauaufnahme in der Regel durch eine photographische Zustandsdokumentation begleitet. Allerdings lässt die Photographie alleine keine exakten Analysen eines Kunstwerks zu, da sie ein unmassstäbliches und verzerrtes Abbild der Wirklichkeit liefert. Mit der Photogrammetrie jedoch steht ein Hilfsmittel zur Verfügung, das eine zuverlässige dreidimensionale Objektbeschreibung liefert und bei dem die Aussenarbeit auf ein Minimum reduziert wird. Ihre wesentlichsten Merkmale sind:

- Berührungsfreie Erfassung des Objekts einschliesslich aller Details.
- Einsparung kostspieliger Einrüstung und Ausschaltung aller mit einer Einrüstung verbundenen Gefahrenmomente. Kaum Störung sonstiger Arbeiten am Objekt.
- Mit der Photographie wird das Objekt in den Messraum übertragen, wobei alle weiteren Bearbeitungen unter kontrollierten Innenraum-Bedingungen erfolgen.
- In den Aufnahmen ist das Objekt bildmässig konserviert (Bildarchive). Die Messung kann zu einem beliebigen Zeitpunkt erfolgen, auch dann noch, wenn das Objekt in der Zwischenzeit verändert wurde oder nicht mehr existiert.
- Zeitersparnis und Wirtschaftlichkeit. Der Zeitaufwand der örtlichen Aufnahme von Handaufmessung zur Photogrammetrie verhält sich wie 80:1, im Gesamtaufwand (Aufnahme und Auswertung) ist das Verhältnis 18:1 (Döhler, 1977).
- Erzielung homogener Genauigkeit und hoher Nachbarschaftsgenauigkeit.

Dieser Artikel befasst sich speziell mit Methoden und Verfahren der Digitalen Photogrammetrie. Der Begriff «digital» bedeutet hierbei, dass mit



Aufnahme der Hauptfassade

Linienkartierung

kolorierte Linienkartierung

Abb. 1: Beispiel für eine mit AutoCAD ausgewertete Fassade.

digitalen oder digitalisierten Bilddaten gearbeitet wird. Seit etwa Mitte der achtziger Jahre, als relativ leistungsfähige und kostengünstige Rechner (Personalcomputer, Arbeitsstationen) aufkamen und die ersten preiswerten CCD-Kameras auf dem Markt erschienen, bilden digitale Verfahren einen Forschungsschwerpunkt in der Photogrammetrie. Im folgenden berichten wir über drei unterschiedliche Bereiche der Architekturphotogrammetrie, in denen digitale Verfahren angewendet werden.

## 2. Einsatz der Photogrammetrie beim Kulturgüterschutz im Jemen

Zur Dokumentation des Originalzustandes und als Planungsgrundlage für die Renovierungsarbeiten eines Altstadthauses in Sana, Jemen, wurde eine photogrammetrische Aufnahme durchgeführt (*Gaschen et al., 1994*). Das Ziel der photogrammetrischen Aufnahme und Auswertung war eine vollständige steingerechte Kartierung sämtlicher Fassaden. Die Aufnahmen wurden mit einer Mittelformatkamera Rolleimetric 6006 und Objektiven verschiedener Brennweiten durchgeführt. Der erste Teil der Auswertung erfolgte mit einem analytischen Plotter und der CAD-Software AutoCAD (siehe Abb. 1).

Aufgrund des hohen Zeitaufwandes für die steingerechte Kartierung am analytischen Plotter wurde beschlossen, mit den Aufnahmen der weniger repräsentativen Fassaden der Gebäuderückseite, die im Gegensatz zu den Frontfassaden keine grosseren Vorsprünge aufweisen, photographische Entzerrungen durchzuführen. Da auch diese Fassaden nicht total eben waren (Verzierungelemente, kleine Vorsprünge), war man gezwungen, bei solchen

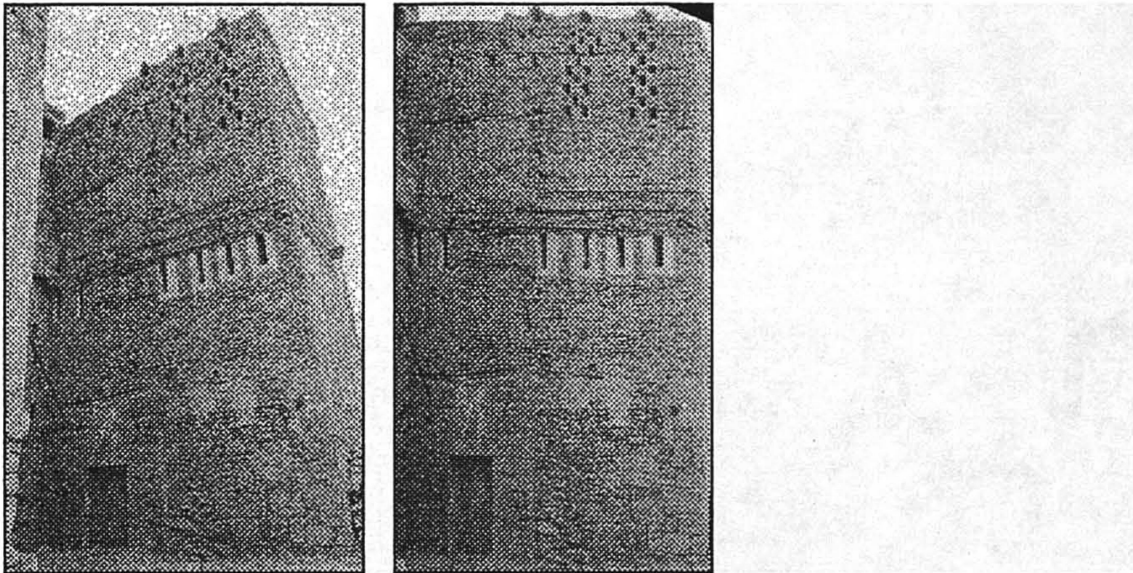


Abb. 2: Gescanntes Originalbild und digitale Entzerrung.

Elementen einen Lagefehler in der Kartierung zu akzeptieren (*Jansch, 1976*). Diverse Berechnungen ergaben für die verwendete Aufnahmekonfiguration einen Lagefehler von  $\pm 6$  cm im Objekt, was der Definitionsgenauigkeit bei Architekturobjekten entspricht und somit als genügend genau erachtet wurde. Die meisten rückwärtigen Fassaden wurden an einem Analogauswertegerät entzerrt. Schräge Visuren in Verbindung mit dem verwendeten kurzbrennweitigen Objektiv der Aufnahme-Kamera führten in einigen Fällen dazu, dass die Tischneigungen des Entzerrungsgerätes nicht ausreichten und mehrmaliges Umbilden der Aufnahmen nötig wurde. Damit die komplizierte Umbildung über mehrere Teilentzerrungen, die mit Genauigkeits- und Bildqualitätsverlusten verbunden ist, umgangen werden konnte, wurde bei einer der problematischen Fassaden eine digitale Entzerrung durchgeführt. Dazu wurde ein Papierabzug von  $15 \times 15$  cm Grösse mit einer Auflösung von  $25 \mu\text{m}$  gescannt und digital weiterverarbeitet.

Bei der digitalen Entzerrung handelt es sich um eine rein rechnerische Aufgabe (*Jordan, Eggert, Kneissl, 1972*): Die ebenen Koordinaten der Objektpunkte werden durch Ansatz der Grundgleichungen der projektiven Transformation bzw. ihrer Umkehrung bestimmt. Vorausgesetzt wird die Kenntnis der Bildkoordinaten und der ebenen räumlichen Koordinaten der Passpunkte. Es sind mindestens vier Passpunkte erforderlich. Die digitale Entzerrung weist gegenüber der analogen Entzerrung folgende Vorteile auf: extreme Schrägaufnahmen können weitgehend ohne Verluste bei der Detailwiedergabe entzerrt werden; es können beliebige Objektivbrennweiten eingesetzt werden, ohne dass mehrere Entzerrungsschritte durchgeführt werden müssen; Details können durch Filteroperationen hervorgehoben

werden; es besteht eine grosse Palette von Punktoperationen und Möglichkeiten zur Bildverbesserung. Die Bilder konnten nun mit den Methoden der digitalen Bildverarbeitung weiterbearbeitet werden.

Die steingerechte Kartierung dieser Fassaden erfolgte anschliessend durch Hochzeichnen der massstäblichen Photoplots. Bei weitgehend ebenen Fassaden und gegebenen hardwareseitigen Voraussetzungen (digitale Kamera oder Scanner, hochauflösendes Ausgabemedium) nimmt die digitale Entzerrung wesentlich weniger Zeit in Anspruch als eine konventionelle analytische Auswertung, wobei unter Umständen der Informationsgehalt sogar höher sein kann und die Daten dem Kunden zur hardwareunabhängigen Interpretation zur Verfügung gestellt werden können. Vorsprünge in der Fassade wie Erker können dabei bei vorhandener Software gesondert berücksichtigt werden (differentielle Entzerrung).

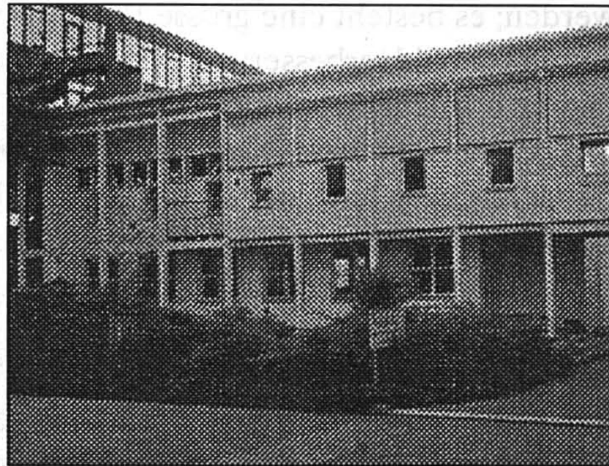
### **3. Videokamera und Architekturphotogrammetrie**

Neuentwicklungen in den Bereichen der Halbleitersensor- und der Computertechnologie erlauben es, ohne den Umweg über photographische Bilder und das Photolabor die Bildinformation in Videoechtzeit zu digitalisieren und einer digitalen Verarbeitung zuzuführen. Ziel eines digitalen Systems zur Architekturphotogrammetrie ist die Vereinfachung und Beschleunigung der photogrammetrischen Aufnahme und Auswertung sowie die Erstellung einer dreidimensionalen geometrischen und semantischen Objektbeschreibung. Dazu muss das System in der Lage sein, die Bilddaten mit einem hohen Automatisierungsgrad weiterzuverarbeiten und die Ergebnisse zur Visualisierung und architektonischen Weiterverarbeitung an ein CAD-System zu übergeben. Erreicht wird dies durch den Einsatz von elektronischen Kameras, die eine Filmentwicklung erübrigen, und durch die Anwendung von halbautomatischen und automatischen Auswertemethoden bei der Verarbeitung der digitalen Bilddaten (*Streilein, Beyer, 1992; Streilein, 1994*).

An einem praktischen Beispiel wird der Einsatz einer handelsüblichen Videokamera in der Architekturphotogrammetrie vorgestellt. Dabei war der Einsatz einer Videokamera von Interesse, um herauszufinden, ob die Unmenge von Bilddaten, die bereits von Kunstgegenständen existieren (z.B. Touristenaufnahmen), zur photogrammetrischen Analyse herangezogen werden können. Dies insbesondere, wenn das Objekt zwischenzeitlich stark beschädigt oder gar zerstört wurde (*Waldhäusl, Brunner, 1989*). In diesem Fall benützten wir für die photogrammetrische Aufnahme einen JVC Camcorder GR-S77E (siehe Abb. 3a.), in dessen Bildebene sich ein  $6,4 \times 4,8 \text{ mm}^2$  grosser Farbsensor befindet. Das aufgezeichnete Bild wird auf einem handelsüblichen S-VHS-Tape analog abgespeichert und zur



a. Kamera



b. Originalaufnahme

Abb. 3: Camcorder JVC GR-S77E.

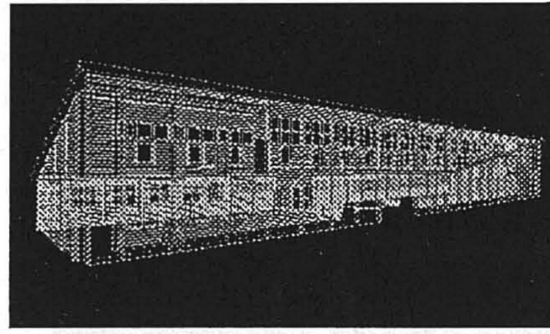
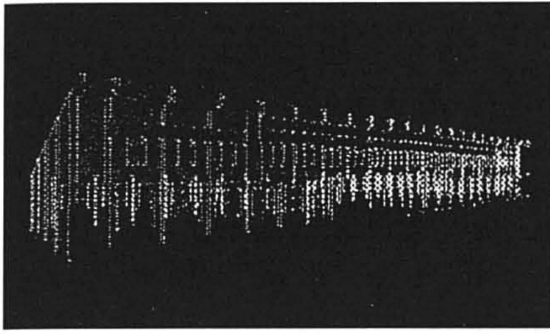
Weiterverarbeitung mit einem Framegrabber digitalisiert. Das digitalisierte Messbild (siehe Abb. 3b.) hat eine Grösse von  $728 \times 568$  Pixel.

Beim aufgenommenen Objekt handelt es sich um die provisorische Erweiterung für Zeichensäle der ETH Höggerberg in Zürich. Es wurde von den Architekten Huber, Bolli und Gerber entworfen und im Jahre 1987 erstellt (Blättler, 1989). Das Gebäude ist aus vorgefertigten Teilen zusammengesetzt, die demontier- und wiederverwendbar sind, und hat ein Messvolumen von  $55 \times 11 \times 8 \text{ m}^3$ . Mit der Videokamera wurde einmal um das Objekt herumgegangen und dabei ein «Film» gedreht. Anschliessend wurden von diesem Film 22 Bilder digitalisiert.

Bei der photogrammetrischen Analyse wurden die Objektkoordinaten und die Kamerastandpunkte sowie die Orientierung der Kamera im Raum bestimmt. Die geometrischen Punktinformationen wurden durch Bestimmung der theoretischen Punktgenauigkeit verifiziert. Die Genauigkeit der Objektpunkte beträgt 1,3 cm in den Fassadenebenen und 2,4 cm senkrecht dazu (ungefähr in Aufnahmerichtung). Abbildung 4 gibt zentralperspektive Darstellungen des photogrammetrisch gewonnenen CAD-Modells wieder.

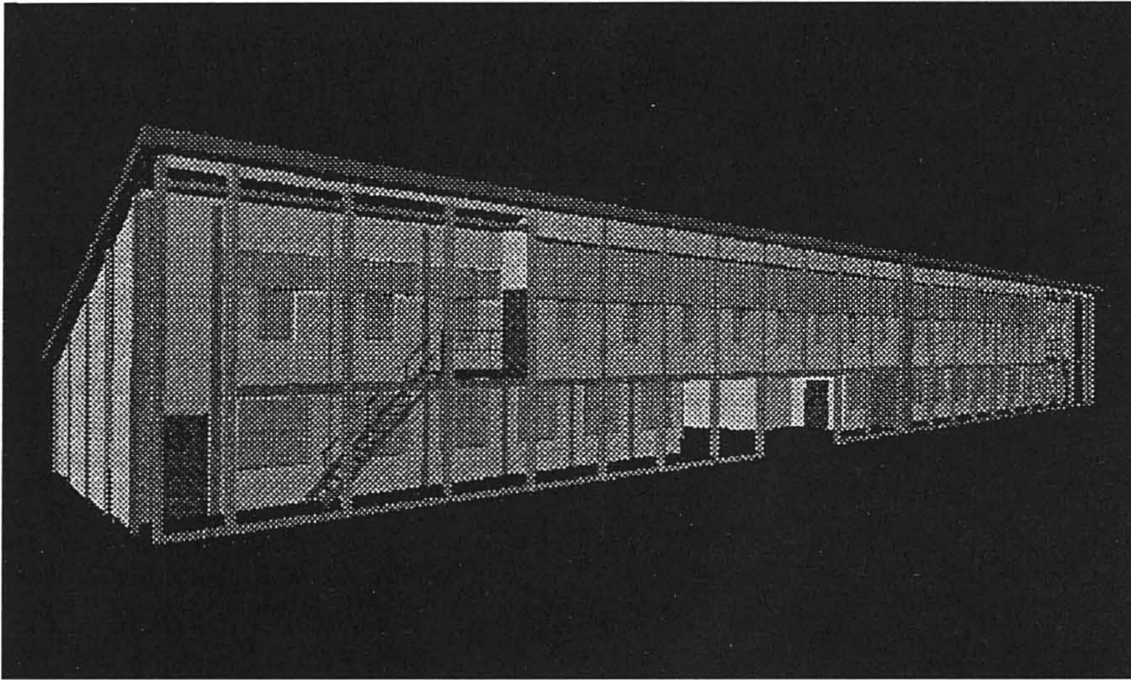
#### 4. Photogrammetrische Oberflächenbestimmung mit strukturiertem Licht

Die automatische, berührungslose Vermessung von Oberflächen verschiedenster Objekte z.B. aus Industrie, Medizin oder Kultur ist eines der wichtigsten Anwendungsgebiete des maschinellen Sehens oder der digitalen Nahbereichsphotogrammetrie. Eine Vielzahl von Methoden ist in den letzten 10–20 Jahren entwickelt worden (für einen Überblick siehe z.B. Maas, 1992), welche sich in ihrer Leistungsfähigkeit und Anwendbarkeit zum Teil beträchtlich unterscheiden. Da die zu messenden Oberflächen häufig wenig



Objektpunkte

Drahtmodell (Wireframe)



Oberflächenmodell (Digital Surface Model, DSM)

Abb. 4: Photogrammetrisch generiertes CAD-Modell.

oder gar keine Textur aufweisen, arbeiten viele der Methoden mit strukturiertem Licht, dessen Information aktiv oder passiv genutzt wird; als projiziertes Muster werden dabei häufig Punkte oder Linien, manchmal auch Zufallsmuster benutzt.

Im Rahmen dieser Veröffentlichung sei ein Oberflächenmodell einer Büste Ludwig van Beethovens gezeigt, welches im Rahmen einer Diplomarbeit an der ETH Zürich gemessen wurde (*Zanini, 1991*). Ziel der Arbeit war, bei der automatischen Oberflächenvermessung soweit wie möglich auf vorhandene Hardware und Softwaremodule zurückgreifen zu können. Aus diesem Grunde wurde mit einem Diaprojektor ein regelmässiger Punktraster auf die Oberfläche projiziert und mit vier CCD-Kameras aufgenommen.

Die Oberflächenbeschaffenheit dieser Büste aus mattweissem Gips erwies sich als recht angenehm für die Musterprojektion, die Oberflächenform

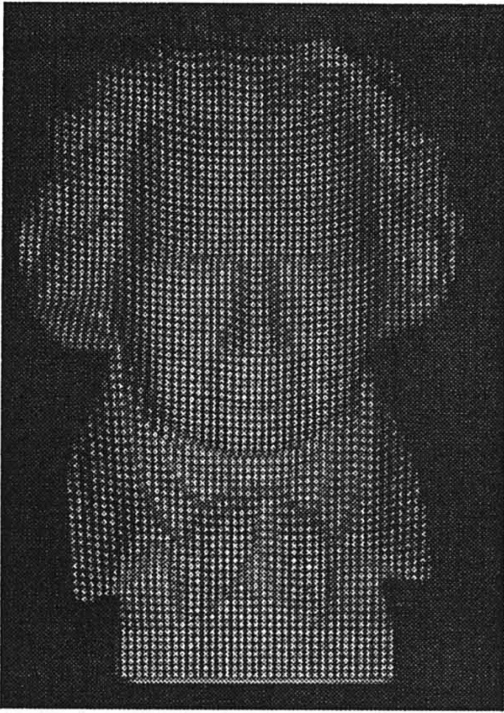


Abb. 5: Büste mit projiziertem Punktraster.

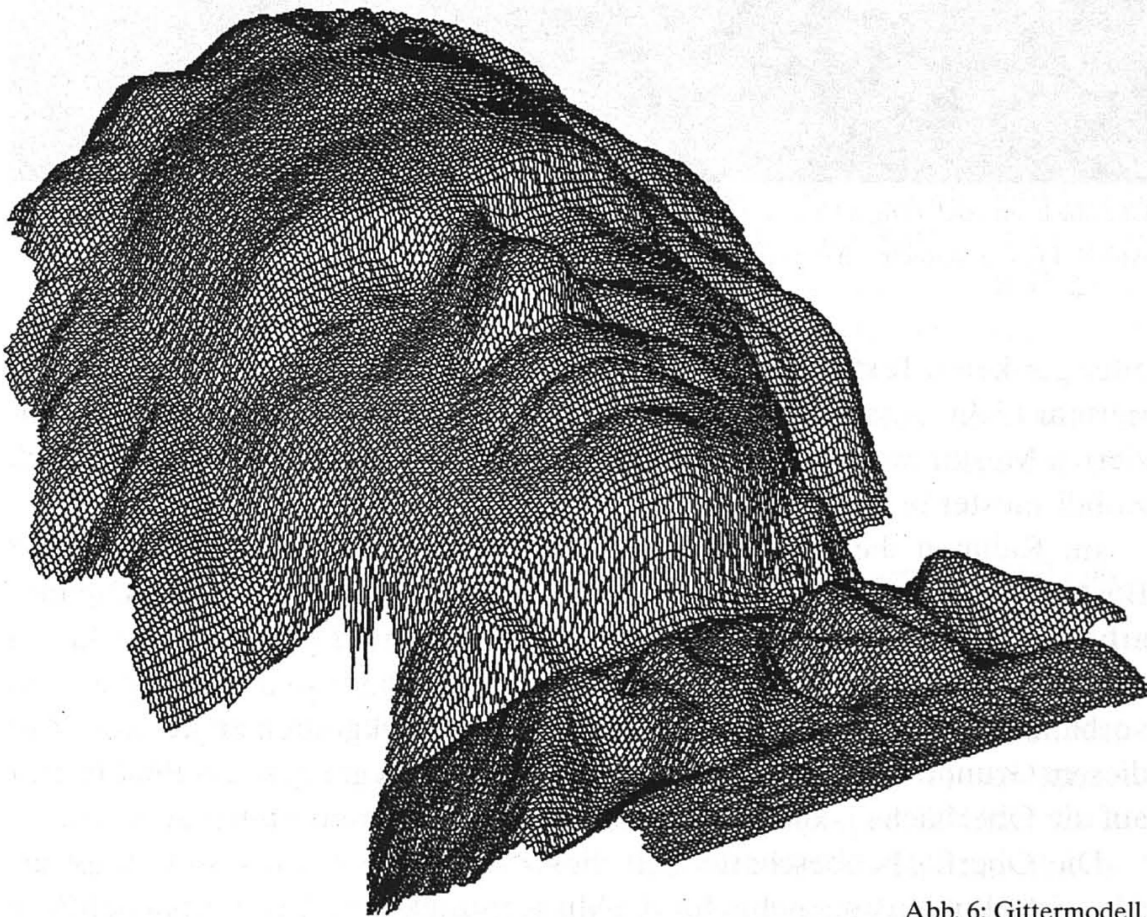


Abb. 6: Gittermodell.

kann dagegen als relativ komplex angesehen werden: Zur kompletten Erfassung der Büste von allen Seiten waren insgesamt 48 Aufnahmen mit Projektion von 12 Standorten notwendig. Die Interaktion des Benützers beschränkt sich bei dem hier verwendeten System auf die Orientierung der Aufnahmen, während die eigentliche Oberflächenmessung mit Methoden der digitalen Bildverarbeitung und der digitalen Photogrammetrie vollautomatisch erfolgt (Maas/Zanini, 1992). Abbildung 5 zeigt die Büste mit einem projizierten Punktraster. Der gesamte Oberflächendatensatz besteht aus 43000 projizierten Punkten. Als Ergebnis sei hier ein aus einem Teildatensatz mit 18000 Punkten abgeleitetes Gittermodell gezeigt (Abb. 6). Das Genauigkeitspotential der Methode ist recht hoch: Der mittlere Fehler der gemessenen Einzelpunkte liegt bei 0,05 mm (bei einer Büste von ca. 25 cm Höhe).

## 5. Literaturverzeichnis

- Blättler, E., 1989: Neue Architektur in Zürich – ausgewählte Objekte ab 1920. Niggli-Verlag, Heiden 1989, S. 72–73.
- Döhler, M., 1977: Photogrammetrische Bestandsaufnahme kulturhistorischer Objekte – Erfahrungen und Vorschläge. Architekturphotogrammetrie III, Arbeitsheft 18, Landeskonservator Rheinland, Rheinland-Verlag, Köln 1977, S. 53–71.
- Gaschen, S., Maas, H.-G., Streilein, A., 1994: Einsatz der Photogrammetrie beim Kulturgüterschutz im Jemen. Vermessung/Photogrammetrie/Kulturtechnik, 4/1994.
- Jansch, R., 1976: Genauigkeitsansprüche bei der photogrammetrischen Bauaufnahme. Architekturphotogrammetrie II, Arbeitsheft 17, Landeskonservator Rheinland, Rheinland-Verlag, Köln 1976, S. 103–108.
- Jordan, Eggert, Kneissl, 1972: Handbuch der Vermessungskunde, Band IIIa/1, Photogrammetrie, Stuttgart 1972, S. 25ff.
- Maas, H.-G., 1992: Schnelle Oberflächenvermessung mittels optischer Sensoren. In Matthias/Grün (Hg.): Ingenieurvermessung 92, Dümmler Verlag, Karlsruhe.
- Maas, H.-G., Zanini, M., 1992: Photogrammetrische Oberflächenbestimmung mit strukturiertem Licht. Allgemeine Vermessungs-Nachrichten 8–9/1992, S. 343.
- Streilein, A., 1994: Towards Automation in Architectural Photogrammetry: CAD-Based 3D Feature Extraction. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 49 (5), S. 4–15.
- Streilein, A., Beyer, H., 1992: Digitale Architekturphotogrammetrie und CAAD. Allgemeine Vermessungs-Nachrichten (AVN), 99. Jg. Heft 8–9, August/September 1992, Wichmann-Verlag, Karlsruhe, S. 363–373.
- Waldhäusl, P., Brunner, M., 1989: Architectural Photogrammetry World-wide and by Anybody with Non-metric Cameras? Proceedings of XI. International Symposium of CIPA (International Committee of Architectural Photogrammetry), Sofia, October 4–7, 1988, S. 35–49.
- Zanini, M., 1991: Oberflächenbestimmung mit strukturiertem Licht. Diplomarbeit, Abteilung Kulturtechnik und Vermessung, ETH Zürich.

# Studie zu Städtenetz und Stadttypen in der Nordostschweiz. Kurzbericht

Martina Stercken

## 1. Allgemeine Fragestellung

Der Schweizerische Nationalfonds hat am Lehrstuhl für Städtebaugeschichte der ETH Zürich von Prof. Dr. A. Corboz eine Studie zum nordostschweizerischen Städtewesen finanziert, die nun abgeschlossen ist. Als Pilotstudie im Hinblick auf einen Schweizer Städteatlas<sup>1</sup> beabsichtigt sie, Fragen um Stadtbegriff, Stadttypen und Methodik systematischer Stadtbeschreibung anhand einer Region aufzuschlüsseln, aber auch Möglichkeiten computergestützter Bearbeitung von Planmaterial zu überprüfen.

Die Untersuchung verfolgt insofern einen landeskundlichen Ansatz, als sie versucht, der zeitlichen Schichtung und den Verlagerungen im Städtenetz und unterschiedlichen Ausprägungen von Stadt am Beispiel einer Region nachzugehen<sup>2</sup>. Mit der Bezeichnung Nordostschweiz ist keine einheitliche Kulturlandschaft umrissen, sondern mehrere, sich zum Teil überlagernde Geschichtslandschaften unterschiedlicher topographischer Prägung. Gemeint sind die Stadtlandschaften derjenigen Landesteile der Schweiz, die durch Limmat, Zürichsee, Walensee, Rheintal und Bodensee begrenzt und eingfasst sind. Die einerseits nach geographischen Kriterien und letztlich nach den Grenzen der Kantone Schaffhausen, Zürich, Thurgau und St. Gallen erfolgte Bestimmung stellt lediglich einen Rahmen dar, der mit der Frage nach den zeit-spezifischen Bezugfeldern der Städte in den sich wandelnden politischen Verhältnissen und wirtschaftlichen Systemen jeweils modifiziert werden muss.

Dieser Raum ist zwar nicht so spektakulär wie die Westschweiz, aber immerhin doch durch eine Vielzahl mittelalterlicher Stadtgründungen gekennzeichnet, die sich vor allem an den wichtigen Verkehrsverbindungen über Land- und Wasserwege konzentrieren. Mit der Territorialisierung durch die eidgenössischen Orte seit dem ausgehenden Mittelalter und dann vor allem seit Ende des 19. Jahrhunderts und in besonderem Ausmass seit den

1 Vgl. Luchsinger, Christoph, Stercken, Martina: Zur Konzeption eines Schweizer Städteatlases. In: *Unsere Kunstdenkmäler* 4 (1988), S. 438–447; zu den internationalen Städteatlanten zuletzt: Heinz-K. Junk, *Der Westfälische Städteatlas*. In: *Beiträge zur Kartographie in Nordwestdeutschland. Die Karte als Arbeits- und Forschungsmittel in verschiedenen Berufsfeldern*, hrsg. v. H.-K. Junk u. Klaus Temnitz (*Siedlung und Landschaft in Westfalen. Landeskundliche Karten und Hefte* 20), Münster 1991, S. 75–83.

2 Zu verschiedenen landeskundlichen Ansätzen, unter denen bis heute die Siedlungs- und Stadtgeschichte einen besonderen Stellenwert einnimmt, vgl. *Überblick bei Pankraz Fried, Einleitung zum Band Probleme und Methoden der Landesgeschichte*, hrsg. v. P. Fried (*Wege der Forschung* Bd. 492), Darmstadt 1978, S. 1–12; Alois Gerlich, *Geschichtliche Landeskunde des Mittelalters. Genese und Probleme*, Darmstadt 1986.

sechziger Jahren unseres Jahrhunderts hat sich die Siedlungsstruktur stark verändert.

Für den Raum Nordostschweiz liegen wenig vergleichende Studien vor, und die Stadt- und Ortsgeschichten sind von sehr heterogener Qualität<sup>3</sup>. Diese Beobachtung gilt um so mehr, als die Studie sich vor allem einerseits mit städtischen Kleinformen, also Klein- und Zwergstädten, sowie Siedlungen zwischen Dorf und Stadt befasst, zum anderen mit der Entwicklung der Städte nach 1850 und der Entstehung von neuen städtischen Siedlungstypen in Zusammenhang mit der Industrialisierung. Die Entwicklung der grösseren und grossen Städte der Region, also Zürich, Schaffhausen, St. Gallen und ausserhalb der heutigen Staatsgrenzen auch Konstanz, wurde nur in ihrem unmittelbaren Einfluss auf die Genese der kleinen Städte einbezogen.

Vor dem Hintergrund des gesamten nordostschweizerischen Städtennetzes sind exemplarisch drei Städte untersucht worden, die unterschiedliche Entwicklungszüge zeigen: Frauenfeld, eine kyburgisch/habsburgische Gründung, die sich als Industriestandort und Kantonshauptort seit Beginn des 19. Jahrhunderts über die mittelalterliche Anlage hinaus entwickelt, Neunkirch als städtebaulich ideale Gründungsstadt vom Ende des 13. Jahrhunderts, das erst seit den sechziger Jahren und in der unmittelbaren Gegenwart zu wachsen begonnen hat, und schliesslich Weesen, das Beispiel für eine spätmittelalterliche Stadtwüstung ist, im Gegensatz aber zu den meisten anderen Wüstungen der Region als unbefestigter Ort mit städtischen Funktionen neben der älteren, zerstörten Ansiedlung wiederentsteht.

Die Bearbeitung nordostschweizerischer Städte und vor allem der drei ausgewählten Städte geht von einer besonderen Betrachtungsweise aus, die den Zugriff der Städtebauhistoriker und einer traditionellen Stadtgeschichtsschreibung zu verbinden sucht. Von Anlage und baulicher Ausprägung der Stadt, den einzelnen Phasen des baulichen Wachstums und der Veränderungen in der Stadtstruktur her wird nach der Vielzahl von Aspekten, in denen die Stadt sich formt, gefragt, nach den topographischen Voraussetzungen, nach wirtschaftlichen, sozialen, rechtlichen, verfassungsmässigen, kulturellen Bedingungen und Wirkmechanismen, nach der Bevölkerungsentwicklung und der Stellung der Stadt im Umland. In dieser Hinsicht wurden die nordostschweizerischen Städte durch einen Fragenkatalog auf der Ebene des Forschungsstandes erschlossen und ikonographisch dokumentiert. Überblickskarten zur Genese und Struktur des Städtennetzes halten Ergebnisse aus diesen Erhebungen fest. Die Entwicklung von Frauenfeld,

<sup>3</sup> Vgl. dazu die Veröffentlichungen von Hektor Ammann und Beiträge zur Wirtschafts- und Stadtgeschichte. Festschrift Hektor Ammann, hrsg. v. H. Aubin, Wiesbaden 1965; Bibliographie der Städtegeschichte der Schweiz, bearb. v. P. Guyer, Zürich 1960; Gottfried Boesch, Suisse. In: Guide international d'histoire urbaine, hrsg. v. Philippe Wolff, Paris 1977, S. 466–483; Bibliographie der Stadtgeschichte der Schweiz 1970–1985, hrsg. v. Martin Körner, Historisches Institut Bern 1988.

Neunkirch und Weesen ist dagegen intensiver und zum Teil von den Quellen her neu erarbeitet sowie in Texten wie in Plänen, Karten, Fotos, Ansichten und thematischen Karten dargestellt worden.

## **2. Einsatz von Informatik**

Nicht nur bei der Herstellung von Überblickskarten, sondern vor allem bei der Bearbeitung des historischen Karten- und Planmaterials zu den einzelnen ausgewählten Städten wurde Informatik eingesetzt. Die computer-gestützte Arbeit (Gabi Güntert, dipl. Arch. ETH) war nicht eigentlich integrativer Bestandteil einer landeskundlichen Methode, hat jedoch innovative Wege aufgezeigt, die Daten topographischer und städtebaulicher Quellen systematisch erfassen und neu darstellen zu können. Unserem Interesse an einem neuartigen, gut zu bewältigenden Zugang zu Analyse, Bearbeitung und Archivierung der städtischen Ikonographie kam dasjenige von Prof. Dr. Gerhard Schmitt und Eric van der Mark, dipl. Arch. ETH (CAAD ETH-Z), an der Verarbeitung von Materialien zur Stadtentwicklung und Präsentation zukünftiger städtebaulicher Projekte in multimedialen Datenbanksystemen entgegen. Gemeinsam wurden folgende Kartengruppen computergestützt, das heisst im Scan-Vectorize-Verfahren und mit Handdigitalisierung, bearbeitet:

1. Kartenfolgen, die auf ein und derselben Grundlage verschiedene Inhalte zur Darstellung bringen wollen:

Dazu gehörten nicht nur die Überblickskarten zum Städtewesen der Nordostschweiz, die jeweils auf demselben geographischen Hintergrund verschiedene Informationen darstellen, sondern auch thematische Karten zur spezifischen Entwicklung einzelner Städte. Für Frauenfeld sind auf diese Weise Wachstumsphasenkarten und Karten zur industriellen Entwicklung bis in die Gegenwart sowie zur Stadtstruktur vor den beiden grossen Stadtbränden von 1771 und 1788, in denen die Stadt fast vollständig zerstört worden ist, entstanden. Um die Entwicklung der Stadt in ihren verschiedenen Phasen augenfällig zu machen, wurden für diese Serie von Karten als Hintergrund jeweils derselbe Massenplan gescannt und darauf Flächen und Objekte neu definiert und farblich angelegt.

2. Rekonstruktionen von historischen Parzellenplänen, die auf heterogenen Archivmaterialien unterschiedlichen Massstabs basieren:

Der Kartenteil der Einzelstudien zu Frauenfeld, Neunkirch und Weesen enthält jeweils einen Plan (1:2500), der nicht nur in anderen Städteatlas-unternehmen, sondern auch im geplanten Schweizer Städteatlas eine wesentliche Rolle spielt. Es handelt sich um den ersten geometrisch vermessenen Kataster der Stadt aus dem 19. Jahrhundert, den Urkataster,

der parzellengenau den Zustand der Stadt vor Veränderungen des industriellen und touristischen Zeitalters festhält. Um diesen mit einer modern vermessenen Stadtkarte vergleichen zu können, müssen zum Teil Inselkarten mit unterschiedlichen Massstäben umgezeichnet und angepasst, Verzerrungen beseitigt werden. Für Neunkirch lag bereits eine Interpretation der Inselpläne für Stadtzentrum und Umland aus der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts in Handzeichnung vor, die im Scan-Vectorize-Verfahren computergestützt archiviert wurde, um dann für den Druck weiter bearbeitet werden zu können. Nachdem für Neunkirch verschiedenformatige Pläne umgezeichnet, verkleinert oder vergrössert werden mussten, um sie im selben Massstab aufs Papier zu bringen, haben wir die Daten des frühesten Katasters der Stadt Frauenfeld von 1880 direkt über eine Handdigitalisierung nachgezeichnet und im Vergleich mit dem gescannten aktuellen Kataster bearbeitet. Am Beispiel des Luzerner Urkatasters, der im Rahmen einer früheren Studie auf herkömmliche Weise umgezeichnet worden ist, wurde zudem versucht, Daten aus dem eidgenössischen Kartenwerk der Landestopographie für unsere Arbeit nutzbar zu machen. Der Kataster wurde als TIFF-File eingescannt und mit den Höhendaten für Luzern überlagert. Diese Arbeit war insofern notwendig, als Gelände und Topographie der Stadt für unsere Grundfragestellung wesentlich sind, tatsächlich aber kein Plan der Stadt Luzern mit Höhenlinien ausgerüstet ist.

Im Hinblick auf unsere Zielsetzungen hat sich der Einsatz von Informatik – zumal ein ausgebildeter Kartograph fehlt – in mehrfacher Hinsicht als nützlich und sinnvoll erwiesen: 1. Bei der Verarbeitung verschiedenformatiger historischer Kartengrundlagen unterschiedlichen Massstabs (wie im Falle des Urkatasters) lässt sich eine Vereinheitlichung einfacher erreichen. 2. Mit der digitalisierten Übernahme in den Computer sind alle Elemente (also Parzellen, Strassen, Gewässer, Haupt- und Nebengebäude usw.) definiert; entsprechend können ihnen gewisse Attribute zugeordnet werden, die selektiv aufrufbar sind. 3. Damit sind bereits Voraussetzungen für eine Gestaltung und farbliche Fassung dieser Pläne für den Druck geschaffen. 4. Schliesslich sind wir nun besser in der Lage, von anderen Institutionen (etwa der Landestopographie) computergestützt gesammelte Daten im Sinne der vergleichenden Städteforschung auszuwerten.

## Literaturverzeichnis

- Stercken, Martina, Städtische Kleinformen in der Nordostschweiz. Vorstudie zu einem Städteatlas. In: Rheinische Vierteljahrsblätter 55 (1991), S. 176–204.
- Dies., Stadt und Land. Entwicklungszüge in Nord- und Ostschweiz, in: Werk, Bauen + Wohnen 10 (1992), S. 38–44.
- Dies., Stadtstatus und zentralörtliche Funktion. Weesen als habsburgische Kleinstadt und Flecken unter schwyzerisch-glarnerischer Herrschaft. In: Historische Siedlungsforschung 11 (1993), S. 219–236.
- Dies., Die Befestigung kleiner Städte und städtischer Siedlungen in der Nordostschweiz, in: Stadtmauern (Veröffentlichungen des Instituts für Denkmalpflege an der ETH Zürich), im Druck.