

Paper-ID: VGI_199445



Photogrammetrie und Fernerkundung im Aufwind

Karl Kraus ¹

¹ *Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung an der TU Wien*

VGI – Österreichische Zeitschrift für Vermessung und Geoinformation **82** (4), S. 333–339

1994

Bib_TE_X:

```
@ARTICLE{Kraus_VGI_199445,  
Title = {Photogrammetrie und Fernerkundung im Aufwind},  
Author = {Kraus, Karl},  
Journal = {VGI -- {"0}sterreichische Zeitschrift f{"u}r Vermessung und  
Geoinformation},  
Pages = {333--339},  
Number = {4},  
Year = {1994},  
Volume = {82}  
}
```





Photogrammetrie und Fernerkundung im Aufwind

Karl Kraus, Wien

Vorbemerkung

Das Motto des 5. Österreichischen Geodätentages lautet: „Vermessung im Aufwind“. Er wird veranstaltet von der Österreichischen Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation. Daß sich die Photogrammetrie und Fernerkundung ebenfalls im Aufwind befinden, obwohl sie im Vereinsnamen nicht enthalten sind, soll dieser Beitrag zeigen.

Zuvor soll die in der 37. Hauptversammlung am 13.10.1993 angenommene neue Bezeichnung „Österreichische Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation“ näher begründet werden, zumal ich daran maßgebend mitgewirkt habe (ÖZ 81, S. 187–192, 1993). Die alte Bezeichnung hieß „Österreichischer Verein für Vermessungswesen und Photogrammetrie“. Diese alte Bezeichnung war meines Erachtens nicht tragfähig genug, um im Jahre 1996 den großen XVIII. Kongreß der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie und Fernerkundung (ISPRS) in Wien veranstalten zu können. Eine Erweiterung des alten Vereinsnamens um die Fernerkundung, also etwa „Österreichischer Verein für Vermessungswesen, Photogrammetrie und Fernerkundung“, wäre einerseits sehr lang geworden und andererseits wäre das sehr aktuelle Thema, die Geoinformation, nicht enthalten gewesen.

Die an der TU Wien vor kurzem abgeschlossene Reform für die Studienrichtung „Vermessungswesen“ hat bei der Findung des neuen Vereinsnamens geholfen. An der TU Wien gibt es in der Studienrichtung „Vermessungswesen“ nur noch zwei Studiengänge, und zwar „Geodäsie und Geophysik“ und „Geoinformationswesen“. Im Studiengang „Geoinformationswesen“ sind neben dem Kataster- und Liegenschaftswesen sowie der Geoinformationstechnologie auch die Photogrammetrie, Fernerkundung und Kartographie gebührend vertreten. Jener Teil der Photogrammetrie, der der Ingenieurvermessung zuzuordnen ist, ist im Studiengang „Geodäsie und Geophysik“ enthalten.

Als einer der Repräsentanten für Photogrammetrie und Fernerkundung in Österreich identifiziere ich mich aus folgenden Gründen gerne mit dem neuen Vereinsnamen:

- * Er ist kurz und prägnant
- * Das Wort „Vermessung“ im Vereinsnamen schlägt die Brücke zum historisch Gewachsenen
- * Im Wort „Vermessung“ ist die photogrammetrische Ingenieurvermessung gut abgedeckt
- * Die Luftbildvermessung und Fernerkundung können sich dem Überbegriff „Geoinformation“ unterordnen

* Der Begriff „Geoinformation“ ist sehr zukunftsorientiert. Er deckt ein weites – manche meinen ein zu weites – Tätigkeitsfeld ab.

* Als Kongreßdirektor fühle ich mich wohl, daß die „Austrian Society for Surveying and Geoinformation“ Gastgeber für den XVIII. ISPRS-Kongreß vom 9.7.–19. 7. 1996 unter dem Motto „Spatial Information from Images“ sein wird.

1. Einleitung

Wie bereits erwähnt, soll mit diesem Vortrag gezeigt werden, daß sich die Photogrammetrie und Fernerkundung im Aufwind befinden. Im folgenden werden das gegenwärtige Leistungsniveau und die im Gang befindlichen Weiterentwicklungen der Photogrammetrie und Fernerkundung – aufgeteilt in einzelne Themenbereiche – skizziert. In den einzelnen Abschnitten zu den jeweiligen Themenbereichen werden auch einschlägige Arbeiten, die vom Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung der TU Wien (I.P.F.) stammen, beschrieben. Vorher wird in einem eigenen Abschnitt auf einige Neuerungen in Methodik und Technologie der Photogrammetrie hingewiesen.

2. Einige neue Methoden und Technologien in der Photogrammetrie

Weltweit ist gegenwärtig die sogenannte **analytische Photogrammetrie** im praktischen Einsatz. Dabei wird in analogen Photographien manuell interpretiert und unmittelbar anschließend dreidimensional digitalisiert; die Auswertung wird digital fortgesetzt. In wenigen Jahren wird sich die Photogrammetrie auf digitale Bilder stützen; die Zuordnung korrespondierender Stellen in den digitalen Bildern, also das Messen der Bildkoordinaten, wird automatisch erfolgen; die Interpretation des Bildinhaltes, also das Erkennen der Objekte, wird automationsunterstützt geschehen.

Diese sogenannte **digitale Photogrammetrie** beginnt konsequenterweise mit einem digitalen Bildaufzeichnungssystem. Aufzeichnungssysteme mit (eindimensionalen) Bildzeilen, die sog-

AutoCAD Training

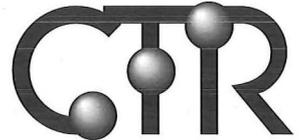
Professionelle AutoCAD-Ausbildung: Von Grund- und Aufbaukurs über 3D bis zu Menü, LISP, C und ADS; auch Module (z.B. ADE), 3D Studio u.v.a.

Speziell für GIS und Vermessung: GDCAD und ArcCAD vom Spezialisten: mit Dipl.-Ing. Christoph Hatzenberger!

Kurse in Wien und in ganz Österreich: Kommen Sie lieber gleich zu uns.



CTR Hatzenberger & Nowotny OEG
A-1070 Wien, Neubaugasse 76
Tel. ++43 - 1 - 526 63 63 - 0
Fax ++43 - 1 - 526 63 63 - 63
e-mail ctr@ctr.co.at



Neu: CTR Video Edition

- AutoCAD LT/Windows AutoCAD 12 (DOS)
- Die Module: ADE + AutoSurf + AutoVision + AutoCAD Designer
- AutoSketch f. Windows (inkl. Version 2.0)

Jedes Video ca. 120 Minuten, mehr Titel in Vorbereitung ...

Direkt bei uns oder in Ihrer Buchhandlung.

Tinhof

GARTENGASSE 8
A-7000 EISENSTADT
TEL. 02682/62 648
FAX 02682/68 232
ÖSTERREICH

„Die Weine dieses kleinen Betriebes werden nur aus traditionellen Rebsorten gekeltert, bestens an Boden und Standort angepaßt. Eine perfekte Allianz aus Moderne und Tradition.“

(Die besten Adressen in Österreich;
Der Feinschmecker 4/1994)

„Gut in Form waren die Weine des jungen Erwin Tinhof aus Eisenstadt; mit besonderer Raffinesse imponierte dabei der 92er Muskat-Ottonel.“

(Vinum April 1994)

„DER SENKRECHTSTARTER

. . . Heute, fünf Jahre später, exportiert Erwin Tinhof bereits in fünf europäische Länder, und es ist ihm als einzigem Österreicher gelungen, zwei seiner Weine im Europäischen Parlament in Brüssel unterzubringen.“

(Gusto April 1994)

„ERWIN TINHOF: EIN MEISTER FÄLLT VOM HIMMEL“

(Unser Wein 1994/95)

GEODÄTENWEIN

Eingangshalle Hotel Burgenland

nannten Scanner, werden in der Satelliten-Fer-
nerkundung bereits seit längerem mit Erfolg ein-
gesetzt. Der routinemäßige Einsatz von digital
aufzeichnenden Scannern in Flugzeugen wird
voraussichtlich noch einige Jahre auf sich war-
ten lassen. Aus der Sicht der Photogrammetrie
ist man mehr an einer zweidimensionalen digi-
talen Bildaufzeichnung interessiert, also an einer
digitalen Kamera. Es gibt sie bereits für den
Nahbereich. In absehbarer Zeit werden digitale
Bilder mit etwa 2000 x 2000 Bildelementen zur
Verfügung stehen. Vergleicht man diese Auf-
lösung mit der der analogen Photographie, so
ergibt sich bei einem Bildformat von 23 x 23 cm²
immer noch eine mehr als 100-fache Über-
legenheit der analogen Photographie gegenüber
der digitalen Photographie. Aus diesem Grund
hat das I.P.F. gemeinsam mit drei weiteren
Partnern vor kurzem den Photo-Scan PS1 von
Zeiss/Intergraph erworben, mit dem die ana-
logen Photographien in digitale Bilder bis maxi-
mal 30,000 x 30,000 Bildelemente umgewandelt
werden können.

Bei vielen Anwendungen im Nahbereich spielt
die Höhe der Auflösung eine untergeordnete
Rolle, eine bedeutende Rolle spielt dagegen die
Echtzeitfähigkeit. Dabei liegt die Zeitspanne von
der Aufnahme bis zum fertigen Ergebnis im Sek-
undenbereich. An die Algorithmen und an die
Rechnerkapazität stellt diese sogenannte
Echtzeitphotogrammetrie sehr hohe Anforderun-
gen (Jansa et al., 1993).

Die Algorithmen der digitalen Photogram-
metrie können großteils von der digitalen Bild-
verarbeitung übernommen werden. Eigenständi-
ge Entwicklungen für die Photogramme-
trie sind zusätzlich erforderlich, insbesondere
deshalb, weil die digitalen Bilder in der Photo-
grammetrie sehr groß sind und weil in der digi-
talen Photogrammetrie die dritte Dimension eine
wesentlich größere Rolle spielt als sonst in der
digitalen Bildverarbeitung.

Der heutige Leistungsstand in der digitalen
Photogrammetrie soll anhand des inter-
nationalen Tests FORSSA der European Orga-
nisation for Experimental Photogrammetric Re-
search (OEEPE) aufgezeigt werden, an dem sich
das I.P.F. gemeinsam mit 18 Institutionen be-
teiligt. Der Test kann wie folgt charakterisiert
werden:

- Bildmaßstab 1:4000, Leica-Weitwinkel-Kamera RC 20,
- Anzahl der Meßbilder 28, Anzahl der Paßpunkte 14,
- Anzahl der signalisierten Neupunkte 100, Anzahl der
natürlichen Neupunkte 90,
- Digitalisierung der Meßbilder mit dem Photo-Scan
PS 1 von Zeiss/Intergraph mit 15 und 30 µm (die

folgenden Angaben beziehen sich auf den 30-µm-
Block),

- automatische Bildkoordinatenmessung der 224
Rahmenmarken und der 281 signalisierten Punkte in
drei Stunden,
- automationsunterstützte Bildkoordinatenmessung
der 305 natürlichen Punkte in 5 Stunden,
- Blockausgleichung mit zusätzlichen Parametern mit
ORIENT,
- Genauigkeitsergebnisse des Soll-Ist-Vergleichs mit
den 100 signalisierten Punkten:
 - * mittlerer Lage-Koordinatenfehler $\pm 3,1$ cm, ent-
spricht $\pm 0,26$ Pixel,
 - * mittlerer Höhenfehler $\pm 3,9$ cm, entspricht $\pm 0,32$
Pixel.

Der gesamte Testblock wurde – beginnend mit
dem Einlesen der digitalen Bilder – mit Software
bearbeitet, die am I.P.F. entwickelt wurde
(Rottensteiner, 1994). Als Rechner diente eine
UNIX-Workstation.

Die digitale Photogrammetrie forciert eine
Photogrammetrie, die weniger auf Punkten,
sondern mehr auf Linienelementen aufbaut. Mit-
arbeiter am I.P.F. (Forkert, 1994) haben sich mit
dieser Problemstellung auseinandergesetzt und
das interaktive Bündelausgleichungsprogramm
ORIENT (Kager, 1989) um diese Möglichkeiten
erweitert. Für die einfache Problemstellung des
Vorwärtseinschneidens zeigt die Figur 1 das
Prinzip.

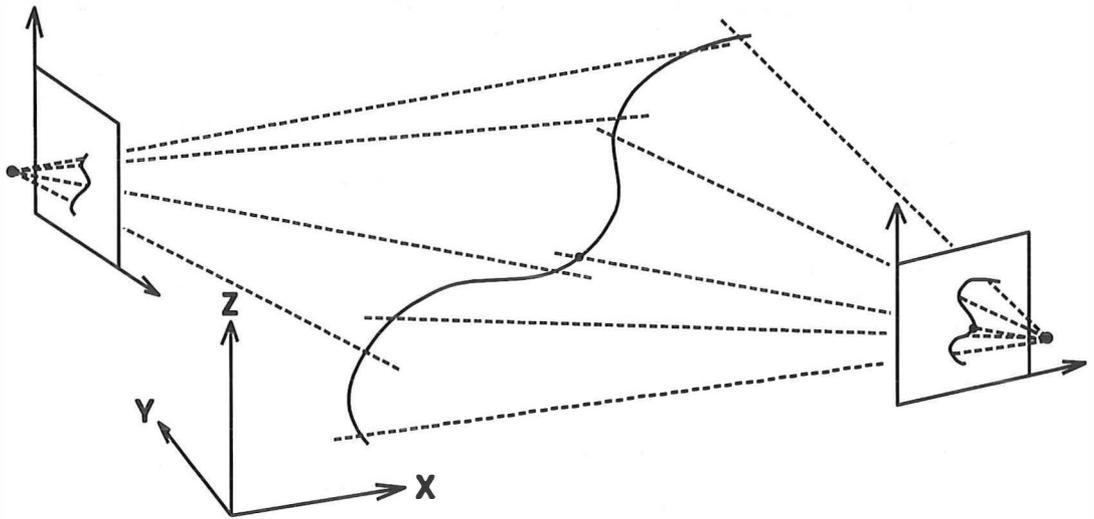
Solche Linienelemente, die am besten mit zu-
sammengesetzten kubischen Polynomen mit
Schmiege-Interpolation (Forkert, 1994) model-
liert werden, sind auch das adäquate Werkzeug
zur Orientierung der Flugzeug-Scanner-Auf-
nahmen. Die Einbeziehung von Daten, die mit
einem differentiellen Satelliten- Positionierungs-
system (DGPS) im Flugzeug registriert werden,
stabilisieren das Ergebnis in sehr hohem Maße.
Damit kann man sich auch bei Flugzeug-Scanner-
Aufnahmen – wie aus der Aero-triangulation
mit Meßbildern bekannt – mit einigen Paßpunk-
ten am Rand des Interessensgebietes be-
gnügen. Das bereits erwähnte Softwarepaket
ORIENT kann diese Information im Rahmen
einer Ausgleichung nutzen.

3. Photogrammetrie im Dienste der Medizin

Die Versuche, die Photogrammetrie in der Me-
dizin einzusetzen, sind fast so alt wie die Pho-
togrammetrie selbst. Von Einzelaktionen abge-
sehen gibt es bisher aber nicht den routine-
mäßigen Einsatz. Über eine verhältnismäßig
hohe Perfektion berichten zum Beispiel Adams
et al. (1994).

Am I.P.F. wurden in den letzten Jahren gemeinsam mit Dozent Dr. Rasse und mit Unterstützung des Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung mehrere Forschungsprojekte bearbeitet. Ein Projekt hat sich damit befaßt, die Gesichtsoberfläche vor und nach einer Operation zu vermessen und ihre Veränderung zufolge der Operation zu dokumentieren. In einem zweiten Projekt wurde die photogrammetrisch erfaßte Gesichtsoberfläche mit computertomographischen Aufnahmen in ein Koordinatensystem zusammengeführt, sodaß metrische Beziehungen zwischen Hart- und Weichteilen abgeleitet werden konnten. Außerdem wurden ansprechende Visualisierungen

schränkungen der Analogauswertegeräte keine Rücksicht mehr nehmen; der Einsatz von Teilmeßkameras sowie Amateurlkameras wurde ermöglicht. Trotzdem wird weltweit noch zu wenig in der Architekturphotogrammetrie geleistet, wenn man bedenkt, wie schnell unwiederbringliche Kulturbauten zerstört sein können. Das „International Committee for Architectural Photogrammetry (CIPA)“ unternimmt gegenwärtig einen neuen Anlauf, mit einfachen und billigen Kameras, gestützt auf einfache Einpaßinformationen (einige Strecken, Lote, Rechtwinkelbedingungen etc.) nahezu für „Jedermann“ die Architekturphotogrammetrie zugänglich zu machen (Waldhäusl, 1992).



Figur 1: Vorwärtseinschneiden mit Linienelementen in zwei Bildern, wobei es keine korrespondierenden Bildpunkte gibt

und Animationen erzeugt, wofür auf dem Markt befindliche Visualisierungsprogramme eingesetzt wurden (Dorffner, 1994, Klimpfinger, 1993, Rusch, 1993).

4. Photogrammetrie im Dienste der Architektur

Bereits Meydenbauer hat 1858 die Photogrammetrie in der Architektur eingesetzt. Von wenigen Ausnahmen abgesehen – zum Beispiel im Bundesdenkmalamt Wien (Foramitti, 1976) – kam der große Durchbruch für die Architekturphotogrammetrie erst im Zeitalter der analytischen Photogrammetrie. Man mußte auf die Be-

Auf der anderen Seite ist man in der Photogrammetrie bemüht, zerstörte Kulturbauten aus alten Amateuraufnahmen zu rekonstruieren und somit die Voraussetzungen für einen Wiederaufbau zu schaffen. Für die begrüßenswerte Initiative der Ingenieurkammer für Wien, Niederösterreich und das Burgenland, beispielhaft eine Brücke in Mostar wieder aufzubauen, kann voraussichtlich auch die Photogrammetrie einen Beitrag leisten.

Aus methodischer Sicht ist noch zu erwähnen, daß in der Architekturphotogrammetrie die klassischen Pläne und Schnitte als Auswertergebnis immer mehr von CAD-Produkten abgelöst werden (Grün, 1994). Außerdem bedient man sich immer mehr der sogenannten Pho-

tomontage, die das Geplante mit dem Vorhandenen – vor einem Bau – in einer Art und Weise in Beziehung setzt, die dem Passanten eine objektive Beurteilung des Projektes in seiner Umgebung erlaubt.

5. Umweltmonitoring mit Photogrammetrie und Fernerkundung

Über Umweltparameter, die mit Photogrammetrie und Fernerkundung erfaßt werden können, hat der Autor ausführlich am Österreichischen Geodätentag in Innsbruck berichtet (Kraus, 1991). In der Zwischenzeit ist das Interesse der Nachbardisziplinen an diesen Möglichkeiten weiter gestiegen. Dazu tragen auch die in der letzten Zeit gestarteten Satelliten, unter anderen ESA Remote Sensing Satellite (ERS-1) am 17.7.1991, Japanese Earth Resource Satellite (J-ERS-1) am 11. 2. 1992, Columbia/D2 mit MOMS-02 am 26. 4. 1993, SPOT-3 am 26. 9. 1993 und mehrere russische Satellitenbildsysteme, bei. In naher Zukunft sind unter anderem folgende Satelliten geplant: ERS-2 im Dezember 1994, Radarsat im Jahre 1995, LIGHTSAT im Jahre 1995/96, SPOT 4 im Jahre 1996/97 und ENVISAT-1 im Jahre 1998.

Am I.P.F. wurden die technischen Voraussetzungen geschaffen, daß eine Satellitenaufnahme unter Einbeziehung des digitalen Höhenmodelles routinemäßig in wenigen Stunden geocodiert werden kann. Zu diesem Zweck wurde unter anderem ein österreichweiter Datenbestand von Paßelementen angelegt, die automationsgestützt in den digitalen Satellitenbildern identifiziert werden können (Kalliany, 1991). Über einschlägige Projekte, die für das Umweltbundesamt am I.P.F. bearbeitet wurden, berichtet die Veröffentlichung (Falkner et al., 1993).

Dieses Kapitel soll mit dem Hinweis abgeschlossen werden, daß mit Hilfe der Photogrammetrie und Fernerkundung das Umweltmonitoring auch in der Vergangenheit erfolgen kann. Ein interessantes Stichwort ist in diesem Zusammenhang die Lokalisierung alter – oft nicht genehmigter – Mülldeponien (Umweltbundesamt, 1987). Ein anderes Beispiel ist die mancherorts erforderliche Restaurierung unserer Landschaft aus ökologischer Sicht. Für diese beiden Beispiele – und für viele andere Beispiele – sind die alten Luftbilder, die in den Archiven – insbesondere im Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen – lagern, von besonders hohem Wert.

6. Der Beitrag der Photogrammetrie und Fernerkundung zu Geo-Informationssystemen

Ein Beitrag der Photogrammetrie zu Geo-Informationssystemen ist das Digitale Geländemodell. Es bringt die dritte Dimension ins Geo-Informationssystem. Österreich hat hier eine Vorreiterrolle übernommen. Bereits 1988 lag für das gesamte Staatsgebiet ein digitales Geländemodell – ausgewertet vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen aus Luftbildern im Bildmaßstab 1:30,000 – mit einer Rasterweite zwischen 30 m und 120 m vor (Franzen, 1992). Gegenwärtig wird die Qualität dieses Gelände-modells verbessert, indem aus Luftbildern mit einem Bildmaßstab von 1:15,000 zusätzlich Geländekanten und Strukturlinien erfaßt werden.

Das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen verwendet für das Digitale Geländemodell die am I.P.F. entwickelte Software. Diese Software wird gegenwärtig mit großer Intensität weiterentwickelt. Die Stichworte dafür sind:

- * Modernisierung der Benutzeroberfläche (Molnar, 1992)
- * Effiziente Verwaltung der großen Datenmengen mit einer relationalen Datenbank (Loitsch, Molnar, 1991)
- * Konsequente dreidimensionale Modellierung unter Einbeziehung von Kunstbauten (Kraus, 1993)
- * Modellierung der topographischen Linien nicht mehr mit räumlichen Polygonzügen, sondern mit zusammengesetzten kubischen Polynomen (Forkert, 1994)
- * Verflechtung von Vektor- und Rasterdaten
- * Modellierung der Genauigkeit der topographischen Daten (Kraus, 1994)
- * Verbesserung der Kompatibilität zu den gängigen CAD- und GIS-Programmpaketen

Ein anderer wesentlicher Beitrag der Photogrammetrie zu Geo-Informationssystemen ist das digitale Orthophoto. Es bringt die reale Welt in den manchmal sehr abstrakten Datenbestand eines Geo-Informationssystems. Das digitale Orthophoto bietet eine starke Orientierungshilfe für den Benutzer. Es bietet außerdem die Möglichkeit der Aktualisierung und Qualitätsverbesserung der Daten (siehe u. a. Burger et al., 1994). Ausführliche Studien über diese Möglichkeiten und insbesondere über eine landesweite Herstellung der digitalen Orthophotos wurden bereits publiziert (Ecker, Kraus, 1994). Ein wichtiges Ergebnis aus diesen Studien war, daß die neuen Satellitenaufnahmen – insbesondere die russischen KWR-1000-Aufnahmen – inzwi-

schen eine so hohe geometrische Auflösung erreicht haben, daß man digitale Orthophotos, die mit Datenbeständen aus Topographischen Karten etwa im Maßstab 1:10,000 in einem Geo-Informationssystem kombiniert werden sollen, nicht mehr aus Luftbildern herstellen muß, sondern wesentlich wirtschaftlicher aus Satellitenbilddaten ableiten kann (Riess et al., 1993). Das digitale Geländemodell, das man zur Herstellung dieser Orthophotos benötigt, kann künftig mit ausreichender Genauigkeit ebenfalls aus Satellitenaufnahmen abgeleitet werden (Prati et al., 1994).

Die immer mehr zunehmende Nachfrage nach aktuellen landesweiten Datenbeständen für unterschiedliche Anwendungen soll noch an einem großen Projekt exemplarisch aufgezeigt werden, das gegenwärtig im Auftrag der Firma High-Tech am I.P.F. gemeinsam mit dem Forschungszentrum Seibersdorf bearbeitet wird. Für die Frequenzplanung im Mobilfunk benutzt die Post- und Telegraphenverwaltung in Österreich schon seit längerem das bereits erwähnte digitale Höhenmodell des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen. Für die Simulation der Wellenausbreitung ist als zweite Komponente die Bodenbedeckung von großem Interesse. Seit Beginn dieses Jahres werden am I.P.F. Landsat-Satellitendaten aus den Jahren 1991 und 1992 geocodiert und multispektral klassifiziert. Mit einer regelbasierten Postklassifikation werden anschließend jene Klassen gebildet, die für die Simulation der Wellenausbreitung relevant sind. Die theoretischen Grundlagen dafür wurden mit einer vor kurzem am I.P.F. abgeschlossenen Dissertation gelegt (Steinnocher, 1994).

7. Schlußbemerkungen

Die Photogrammetrie hat eine mehr als 100-jährige Geschichte hinter sich, die Fernerkundung erst eine 25-jährige. In der Entwicklungsgeschichte der Photogrammetrie gab es mehrere Phasen des Aufwindes. Es seien nur folgende Stichworte genannt:

- * Großräumige topographische Aufnahme
- * Frühzeitige Automatisierung der Vermessung von der Aufnahme bis zum Ergebnis
- * Bereitstellung von umfassenden Planungsunterlagen in der Zeitepoche der großen Planungseuphorie.

Heute weht

- * von den Echtzeiteigenschaften der digitalen Photogrammetrie,

- * von der Einbeziehung der Teilmeßkameras und Amateurkameras in die Photogrammetrie,
- * von der Verbindung mit Geo-Informationssystemen und
- * vom Umweltmonitoring ein Aufwind für die Photogrammetrie und Fernerkundung.

Literatur

- [1] Adams, L., Geems, B., Jaros, G., Peter, J., Wynchank, S.: A Stereophotogrammetric Controlled Pointing Device for Surgical Use. *Int. Arch. of Photogr. and Remote Sensing*, Volume XXX, Part 5, Melbourne, 1994.
- [2] Burger, R., Mutz, M.: Methoden zur Integration von Satellitendaten in das Amtliche Topographische Kartographische Informationssystem (ATKIS). *GIS 7*, Heft 1, 1994.
- [3] Dorfner, L.: Generierung und Überlagerung von Schädeldaten aus Computertomographie-Aufnahmen. Diplomarbeit am I.P.F., 1994.
- [4] Ecker, R., Kraus, K.: Digital Orthophotos and GIS. Invited paper XX. Internationaler FIG Congress, Publikation 303.1, Melbourne, 1994.
- [5] Falkner, T., Kalliany, R., Ecker, R.: Die Bearbeitung von Satellitenbilddaten für eine europaweite Bodennutzungserhebung. *Österr. Zeitschr. für Vermessung und Geoinformation*, Jahrgang 82, Heft 1+2, 1994.
- [6] Foramitti, H., Ackerl, F.: Empfehlungen für die Anwendung der Photogrammetrie im Denkmalschutz, in der Architektur und Archäologie. *ÖZVPh, Sonderheft 31*, 118 Seiten, 1976.
- [7] Forkert, G.: Die Lösung photogrammetrischer Orientierungs- und Rekonstruktionsaufgaben mittels allgemeiner kurvenförmiger Merkmale. *Geow. Mitt. der TU Wien*, Heft 41, 1994.
- [8] Franzen, M.: Das Digitale Geländehöhen-Modell von Österreich im Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen. *Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik*, 90. Jahrgang, S. 89-91, 1992.
- [9] Grün, A.: Von Meydenbauer zur Megapix: Die Architekturphotogrammetrie im Spiegel der technischen Entwicklung. *ZPF 62*, S. 41-56, 1994.
- [10] Jansa, J., Trinder, J., Huang, Y.: Problems of precise target location and camera orientation in digital close range photogrammetry. *Proceedings of the SPIE Conference „Optical tools for manufacturing and advanced automation“*, Vol. 2067 Videometrics II, pp. 151-161, Boston, 1993.
- [11] Kager, H.: ORIENT: A Universal Photogrammetric Adjustment System. In Grün/ Kahmen (Editors): *Optical 3-D Measurement Techniques*, S. 447-455, Wichmann Verlag, Karlsruhe, 1989.
- [12] Kalliany, R.: Locating Ground Control Features with Sub-pixel-Accuracy. *Proceedings of the 11th EARSeL Symposium in Graz*, pp. 418-426, 1991.
- [13] Klimpfinger, H.: Visualisierung von Oberflächen und Oberflächenveränderungen mit dem Softwarepaket IDL (Interactive Data Language). Diplomarbeit am I.P.F., 1993.
- [14] Kraus, K.: Welche Umweltparameter kann man mit Photogrammetrie und Fernerkundung erfassen? *ÖZ 79*, S. 235-244, 1991.
- [15] Kraus, K.: Qualitätssteigerung photogrammetrischer Produkte mittels digitaler Bildverarbeitung. *ZfV 118*, S. 403-407, 1993.

- [16] Kraus, K.: Visualization of the Quality of Surfaces and their Derivatives. PE&RS LX, pp. 457–462, 1994.
- [17] Loitsch, J., Molnar, L.: A Relation Database Management System with Topological Elements and Topological Operators. Proceedings Spatial Data 2000, Department of Photogrammetry and Surveying, University College London, pp. 250–259, 1991.
- [18] Molnar, L.: Principles for a new edition of the digital elevation modeling system SCOP. Int. Arch. Photogr. and Remote Sensing, XXIX/B4, pp. 962–968, Washington, 1992.
- [19] Prati, L., Rocca, F., Guarnieri, M.: Topographic Capabilities of SAR exemplified with ERS-1. GIS 7, Heft 1, 1994.
- [20] Riess, A., Albertz, J., Söllner, R., Tauch, R.: Neue hochauflösende Satellitenbilddaten aus Rußland. ZPF 61, S. 42–46, 1993.
- [21] Rottensteiner, F.: Experiences with the OEEPE-Test. Vortrag beim Workshop on Digital Methods in Aerial Triangulation in Helsinki am 8.–10. 5. 1994.
- [22] Rusch, W.: Darstellung von digitalen Oberflächenmodellen mit dem Visualisierungssystem AVS. Diplomarbeit am I.P.F., 1993.
- [23] Steinnocher, K.: Methodische Erweiterung der Landnutzungsklassifikation und Implementierung auf einem Transputernetzwerk. Geow. Mitt. der TU Wien, Heft 40, 1994.
- [24] Umweltbundesamt: Luftbildgestützte Erfassung von Ablagerungen. Ein Verfahren zur Dokumentation und Überwachung von Abbau- und Ablagerungsflächen am Beispiel des westlichen Marchfeldes. 169 Seiten. Wien, 1987.
- [25] Waldhäusl, P.: Defining the Future of Architectural Photogrammetry. Int. Arch. for Photogr. and Remote Sensing, XXIX/B5, pp. 767–770, 1992.



Zivilgeometer quo vadis?

Hans Polly, Neunkirchen

Zusammenfassung

Der Beitrag geht zunächst auf das derzeitige Aufgabengebiet des Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen (Zivilgeometer) ein. Ausgehend von dieser Standortbestimmung werden in 7 Themenschwerpunkten zukünftig berufliche Chancen und Möglichkeiten für die Eroberung neuer Aufgabengebiete diskutiert.

Abstract

This article deals with the current range of activities of the consulting engineer for surveying. Deriving from the analysis of this situation, the future professional chances and options for the acquisition of new scopes of activities will be discussed in seven thematical points.

Einleitung

Die an den Beginn gestellte Frage ist nicht nur bloß rhetorisch formuliert, sondern durchaus ernst gemeint und möge das gesellschaftspolitische Spannungsfeld verdeutlichen, in dem wir unseren Beruf derzeit ausüben. Aber dies betrifft nicht allein uns freiberuflich Tätigen; nahezu alle Geodäten sind von zwiespältigen Gefühlen geprägt:

- Einerseits beklagen wir, daß zuwenig junge Menschen Geodäsie studieren, andererseits bezweifeln wir manchmal selbst die Zukunft unserer Zunft.
- Sind wir traditionell in unseren Emotionen noch dem „Vermessen“, der Geodäsie also,

verbunden, so wissen wir trotzdem, daß der inhaltliche Wandel zur Geo- Information bereits voll im Gange ist.

- Darüberhinaus drängen immer mehr Nicht-Geodäten, seien es Absolventen anderer Studienrichtungen oder in weit größerem Umfang Personen ohne einschlägige Hochschulbildung, in unsere angestammten Aufgabenbereiche.
- Zu guter Letzt vermeinen eine Reihe von Berufskollegen, angesichts des Eintritts in die EU in ihrem unmittelbaren Umfeld keinen wirtschaftlichen Aufwind zu spüren.
- Dem gegenüber vermittelt ein Poster unter der head-line „Vermessungswesen – ein Studium mit Zukunft“ dem Geodäten von morgen durchaus positive Berufsaussichten.