

<b>Zeitschrift:</b>	Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik : VPK = Mensuration, photogrammétrie, génie rural
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerischer Verein für Vermessung und Kulturtechnik (SVVK) = Société suisse des mensurations et améliorations foncières (SSMAF)
<b>Band:</b>	92 (1994)
<b>Heft:</b>	12
<b>Artikel:</b>	Optimierung der Zusammenarbeit zwischen Fotogrammetern und Bodengeometern
<b>Autor:</b>	Maag, U.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-235103">https://doi.org/10.5169/seals-235103</a>

### 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:** 25.01.2026

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

# Optimierung der Zusammenarbeit zwischen Fotogrammetern und Bodengeometern

U. Maag

Leider muss immer wieder festgestellt werden, dass die Zusammenarbeit zwischen Fotogrammetern und Bodengeometern nicht optimal funktioniert. Organisatorische Schwierigkeiten wirken sich komplizierend (verteuernd) auf den Arbeitsablauf aus und tragen oft zu unnötiger Verschlechterung der Resultate bei. Im ersten Teil meiner Ausführungen spreche ich einige in meiner Aufsichtstätigkeit über die amtliche Vermessung im Kanton Bern häufig beobachtete Schwierigkeiten an. Im zweiten Teil präsentiere ich Verbesserungsvorschläge, wie sie im Kanton Bern zusammen mit unseren Unternehmern erarbeitet wurden. Spezielles Gewicht werde ich auf die Rolle des dritten Partners in der Abwicklung von fotogrammetrischen Arbeiten in der amtlichen Vermessung – auf die Rolle der Vermessungsaufsicht – legen. Zum Abschluss möchte ich noch auf einige Entwicklungen hinweisen, welche sich dank neuer Technik und dank neuen Vorschriften in der amtlichen Vermessung abzeichnen und welche – so hoffe ich – die Zusammenarbeit zwischen den Fotogrammetriepartnern positiv beeinflussen werden.

*L'on doit malheureusement toujours constater à nouveau que la collaboration entre photogrammètres et géomètres ne fonctionne pas de façon optimale. Les difficultés dans l'organisation compliquent et renchérissent le déroulement des travaux et contribuent souvent à une détérioration inutile des résultats. Dans la première partie de mon exposé j'évoquerai quelques difficultés que j'ai observées fréquemment dans mon activité de haute surveillance de la mensuration officielle dans le canton de Berne. Dans la deuxième partie je proposerai des améliorations telles qu'elles ont été élaborées dans le canton de Berne avec nos bureaux privés. Je mettrai l'accent tout particulièrement sur le rôle du troisième partenaire dans le déroulement de travaux photogrammétriques dans le cadre de la mensuration officielle soit celui de la haute surveillance. Enfin j'évoquerai encore quelques évolutions qui se dessinent grâce aux nouvelles techniques et aux nouvelles prescriptions concernant la mensuration officielle dont j'espère qu'elles influenceront de manière positive la collaboration entre les différents partenaires d'une œuvre photogrammétrique.*

## 1. Häufig auftretende Probleme

Den meisten auftretenden Problemen ist gemeinsam, dass sie nicht hochwissenschaftlicher Natur sind. Sehr oft handelt es sich um Missverständnisse zwischen den Partnern, welche durch rechtzeitiges Erkennen und Besprechen ohne grossen Aufwand beseitigt werden könnten. Komplexe technische Fragen treten im praktischen Alltag selten auf und werden dann in aller Regel gelöst.

### Mangelhafte Absprachen

Die weitaus meisten Schwierigkeiten zwischen Fotogrammetern und Geometern treten auf, wenn Arbeitsschritte verschiedener Zuständigkeiten ineinander verzahnt sind, Absprachen zwischen den Partnern nötig werden. Unklare Verantwortlichkeiten in der Auftragsabwicklung und mangelhafte Absprachen betreffend

Signalisierung, Identifikation und Auswertung führen zu Misstrauen und zu unbefriedigenden Resultaten:

- Wie schon vor Jahrzehnten, gilt auch heute noch, dass eine ungenaue, unvollständige oder unzweckmässige *Signalisierung* die ganze Arbeit in Frage stellen kann. Auch modernste, technische Errungenschaften, z. B. kinematische GPS-Messung an Bord des Aufnahmeflugzeuges, können nicht verhindern, dass ungenügend signalisierte Passpunkte das Ergebnis der Fotogrammetrie verschlechtern oder gar in Frage stellen.
- Mit der *Identifikation* redigiert der Geometer den Auswerteinhalt der Luftbilder. Leider ist sich der Geometer der Bedeutung der Identifikation sehr oft nicht bewusst und erachtet sie als überflüssig. Selbstverständlich kann es in gewissen Fällen sinnvoll sein, auf eine aufwendige Voridentifikation zu ver-

zichten. Ein Verzichten bedingt aber weitergehende Absprachen betreffend Planinhalt, Detaillierung, Darstellung und – in der numerischen Fotogrammetrie – Attributierung.

- *Auswertungen*, welche nicht den Vorstellungen des Geometers entsprechen – z.B. zu detailliert sind, falsch interpretiert sind oder zu grosse Unsicherheiten offen lassen, nicht richtig attribuiert oder in zu enger Punktfolge registriert sind – führen zu Verunsicherungen und vergrössern den Bereinigungsaufwand des Geometers bei der Uebernahme der Daten unnötigerweise.

### Psychologische Barrieren

Konkurrenz, Futterneid, Existenzängste und Berührungsängste führen oftmals zu einem derart verkrampften Verhältnis zwischen Geometer und Fotogrammeter, dass zum Vornherein ein Gelingen der Zusammenarbeit in Frage steht. Abgrenzungsfragen in der Entschädigung der Partner aufgrund von tarifierten Einheitspreisen enden oftmals in kleinlichen Diskussionen und führen nicht selten zu technisch nicht optimalen Arbeitsabläufen.

### Technische Schwierigkeiten

Die gute Absolutgenauigkeit und die relativ schlechte Nachbargenaugigkeit der Fotogrammetrie sind methodenabhängig, bereiten dem mit herkömmlichen, terrestrischen Messmethoden arbeitenden Geometer aber gewisse Schwierigkeiten. Beispielsweise werden in aerotriangulierten Verdichtungsnetzen (LFP 3), welche die Genauigkeitsanforderungen der AV 93 vollumfänglich erfüllen, für den mit tachymetrischen Geräten Arbeitenden «unerwartet» grosse Widersprüche auftreten. Ohne Kenntnisse über die Möglichkeiten (und Grenzen) der Fotogrammetrie, werden auch diese Tatsachen zu Verunsicherung und zu Verurteilung der Methode «Fotogrammetrie» führen. In der digitalen Datenverarbeitung immer wieder auftretende technische Schwierigkeiten beim Austauschen von Daten belasten die Zusammenarbeit der Fotogrammetriepartner mit neuen Problemen, welche im Zeitalter der grafischen Auswertungen noch unbekannt waren.

## 2. Verbesserungsvorschläge

Im Hinblick auf die Bedeutung der kombinierten Datenerfassung in allernächster Zukunft muss einer optimalen Zusammenarbeit zwischen den Fotogrammetriepartnern grosses Gewicht beigemessen werden. Grossprojekte, wie zum Beispiel:

- die amtliche Vermessung 1993 (AV 93) mit den Informationsebenen «Bodenbedeckung», «Einzelobjekte/Linienelemente», «digitales Terrainmodell (DTM)» und mit der periodischen Nach-

# Partie rédactionnelle

- führung aller nicht bewilligungspflichtigen Veränderungen im Datenbestand dieser Ebenen;
- die Bahnprojekte (Bahn 2000 und AlpTransit) und
  - GIS-Anwendungen aller Art
- Können meines Erachtens nur unter Einsatz der modernen Fotogrammetrie erfolgreich angegangen werden.

Folgende Forderungen sollen der Optimierung dieser Zusammenarbeit dienen:

## Beratung durch die Vermessungs- aufsicht

In der Operativvorbereitung werden in der Regel erste technische Vorentscheide gefällt. Durch kompetente Beratung des Geometers seitens der Vermessungsaufsicht können erste Kontakte mit Spezialisten, so auch mit Fotogrammetriespezialisten, geknüpft werden.

In dieser Phase muss unbedingt auch die Frage geklärt werden, inwieweit, die bevorstehenden Arbeiten kombiniert und Synergien genutzt werden können. Zum Beispiel muss geklärt werden, ob die Lagefixpunkte (LFP 1 und 2) mit Aerotriangulation zu überprüfen, allenfalls zu verdichten, sind, ob die Gemeinde Bedarf nach Luftbildern hat, ob zur Erledigung von Planungsaufgaben Orthofotos dienlich sind.

## Festlegung klarer Verantwortlichkeiten

Nur eine klare Zuweisung der Gesamtverantwortung an einen Partner – in der Regel an den Geometer – stellt einen geordneten Arbeitsablauf sicher. Der Fotogrammeter trägt die fachtechnische Verantwortung für sein Wirken. Die Vermessungsaufsicht zeichnet für die stichprobenweise Kontrolle der Ergebnisse verantwortlich.

## Intensivierung der Absprachen

Wohl wichtigste Massnahme für die Verbesserung der Zusammenarbeit ist die Intensivierung der Absprachen zwischen den Fotogrammetriepartnern. An diesen Absprachen muss sich meines Erachtens in der Regel die Vermessungsaufsicht im Rahmen der Operativbegleitung beteiligen. Gegenstand dieser Absprachen müssen folgende Punkte sein:

- Abgrenzung der Zusammenarbeit (wer macht was?)
- Technisches Vorgehen und Termine
- Auswertegergebnisse und Detaillierung
- Darstellungsfragen
- Attributierungen der Auswertedaten.

Von erheblicher Bedeutung scheint mir die Teilnahme ausgewählter Sachbearbeiter an diesen Absprachen. Zum Beispiel erweist sich in aller Regel eine Instruktion der Vermessungsgehilfen durch den Fotogrammetrieprofiteur betreffend die Sig-

nalisierung als zweckmäßig; in Fragen der Detaillierung kann eine Aussprache des Fotogrammetrieprofiteuren mit dem für die terrestrischen Aufnahmen zuständigen Sachbearbeiter – möglichst vor dem Auswertegerät und unter Bezug des Verifikators – entscheidend effizienter sein als eine Diskussion unter Chefs.

## Begleitende Verifikation

Die Begleitung der Fotogrammetriearbeiten in der amtlichen Vermessung durch die Vermessungsaufsicht scheint mir von allem Anbeginn an ausserordentlich wichtig zu sein. Dabei darf sich die Begleitung nicht auf Kontrollen beschränken. Mindestens so wichtig ist die Beratung der Partner bei Verfahrensentscheiden und die Koordination der Fotogrammetrie mit weiteren Anwendungen.

Was sich ganz klar nicht bewährt hat, ist der Einsatz der Fotogrammetrie gegen den Willen des Geometers. Fotogrammetrieeinsatz unter Zwang seitens der Vermessungsaufsicht ist zum Scheitern verurteilt.

## Ausbildung

Der Ausbildung aller Beteiligten in Grundlagenwissen, der Auseinandersetzung mit den Möglichkeiten und den Grenzen der modernen Fotogrammetrie, kommt grösste Bedeutung zu. Einen guten Einblick in die Vermessungsmethode «Fotogrammetrie» auch für den Bodengeometer ist meines Erachtens Voraussetzung für eine erfolgreiche Zusammenarbeit. Insbesondere ist zu betonen, dass ich es als ausserordentlich wichtig erachte, dass auch Vertreter der Aufsichtsbehörden sich mit der «Fotogrammetrie» auseinandersetzen.

## Arbeitsabläufe optimieren und den Verfahren anpassen

Wesentliche Arbeitserleichterungen sind durch angepasste Arbeitsabläufe möglich. Es lohnt sich, in der Planungsphase den Arbeitsablauf individuell zu überdenken und ihn den Wünschen und den technischen Möglichkeiten der Partner anzupassen.

In der Regel haben wir uns im Kanton Bern für Arbeiten in der amtlichen Vermessung auf das folgende Vorgehen festgelegt:

- Fotoflug möglichst zu Beginn der Vermessungsarbeiten.
- Bildkontrolle und Beurteilung der Auswertemöglichkeiten, Berechnung des Bildverbandes, Aerotriangulation, sofort nach Erhalt der nötigen Unterlagen.
- Auswertung der natürlichen Eigentumsgrenzen (ev. unkontrolliert), sobald die Aerotriangulation kontrolliert und genehmigt ist.
- Auswertung der Kulturgrenzen und eventuell Kontrollauswertung der natür-

lichen Eigentumsgrenzen, nach Berechnung der terrestrisch vermessenen Elemente. Bewährt hat sich die Auswertung vor dem Hintergrund der bereits aufgearbeiteten Parzellervermessung. Die späte Auswertung der fotogrammetrischen Elemente ermöglicht, dass der Fotogrammeter seine Auswertungen zumindest in Ansätzen topologisch korrekt in die Vermessung einfügt.

- Bereinigungs- und Ergänzungsarbeiten des Geometers, um die Vermessung abgabebereit zu machen.

## 3. Neuerungen in Technik und Vorschriften

### Digitale Bearbeitung der Fotogrammetrie

Die moderne Fotogrammetrie bietet technische Möglichkeiten, welche sehr flexible Arbeitsabgrenzungen erlauben und damit einer Optimierung der Zusammenarbeit entgegenkommen.

#### Analytische Plotter:

Die Praxis hängt der technische Entwicklung von Industrie und Hochschulen hinter nach. Analytische Plotter wurden in der Praxis erst vor wenigen Jahren eingeführt. Deshalb erlaube ich mir, deren Einführung noch als technische Neuerung zu bezeichnen. Mit Einführung der analytischen Plotter änderte sich die Zusammenarbeit zwischen den Fotogrammetern und den Geometern grundlegend: Anstelle grafischer Produkte werden heute in der Regel digitale Daten ausgetauscht; zeitlich gestufte Auswertungen, welche Zweiteinpassungen bedingen, sind kostenmässig zu verantworten; die Rücktransformation der Landeskoordinaten in die Bildkoordinaten lassen Interpretationskontrollen zu, welche auch für Laien beurteilbar sind; markante Steigerung der Effizienz usw. trotz zusätzlichen (lästigen) Schnittstelleproblemen bei der Datenübergabe wirken sich speziell die Möglichkeiten der sehr viel flexibleren Gestaltung des Arbeitsablaufes positiv auf die Zusammenarbeit zwischen den Partnern aus.

#### Digitale Fotogrammetrie:

Von der Einführung der digitalen Fotogrammetrie in der Praxis verspreche ich mir nochmals eine markante Steigerung der Auswerteleistungen. Kostengünstige und im Rahmen der AV 93 subventionierte Höhenauswertungen (Bestandteil des Grunddatensatzes; ev. als DHM 25 beim Bundesamt für Landestopographie einkauft) und digitalisierte Luftbilder erlauben die Erstellung von digital bearbeiteten Orthofotos zu erschwinglichen Preisen. Für die Zukunft sehe ich eine weitere Verlagerung von Arbeitsschritten vom Fotogrammeter weg zum Geometer hin, indem ich überzeugt bin, dass künftig eine Bild-

schirmdigitalisierung ab einer Softkopie der Orthofoto durch den Sachbearbeiter beim Geometer eine gute Variante darstellt. Als sinnvoll erachte ich dieses Vorgehen aus drei Gründen:

- kleinerer Koordinationsaufwand Fotogrammeter-Geometer durch geringere Verzahnung der Arbeitsschritte
- «Auswertung», Interpretation und Generalisierung durch den Sachbearbeiter mit Ortskenntnissen
- Orthofotos als eigenständiges «Nebenprodukt» der Vermessungsarbeiten.

Als weitere technische Entwicklung erwarte ich, dass in absehbarer Zeit Auswerte-geräte auf den Markt kommen werden, die es sogar fotogrammetrischen «Laien» erlauben am Bildschirm in stereoskopischen Modellen Auswertungen vorzunehmen.

### Submission in der amtlichen Vermessung

Die bundesrätliche Verordnung über die amtliche Vermessung (VAV) verlangt in Artikel 45 «Arbeitsvergabe», dass Arbeiten der amtlichen Vermessung in der Regel auf dem Submissionsweg vergeben werden müssen. Im Kanton Bern schreiben wir seit zirka 1 Jahr sämtliche Arbeiten, welche einen geschätzten Arbeitswert von Fr. 200'000.– überschreiten, öffentlich aus. Mit dem raschen Umsetzen der Bundesvorschrift in diesem Punkt haben wir uns nicht nur Lob eingehandelt. Doch was hat die Submission mit der Frage der Zusammenarbeit zwischen den Fotogrammetriepartnern zu tun? Unsere bisher noch beschränkte Erfahrung - im Kanton Bern wurden bisher 30 Operate nach Offerten vergeben – zeigen doch sehr deutlich, dass sich unter dem Eindruck der Konkurrenz in vermehrtem Mass die Büroinhaber wieder um technische Belange kümmern und innerhalb der Methodenfreiheit nach kostengünstigen Bearbeitungsmethoden suchen. Persönlich bin ich überzeugt, dass die Konkurrenz und der dadurch erzeugte Kostendruck effizienten Arbeitsmethoden, so auch der modernen Fotogrammetrie, zum Durchbruch verhelfen wird.

Der durch den Wettbewerb verursachte Kostendruck führt aber auch zu klarer Unterscheidung der Verantwortlichkeiten von Auftraggebern und Auftragnehmern. Die Vermessungsaufsicht verliert ihre heute nicht immer ganz einfache Stellung des Koordinators und Vermittlers zwischen den zwei Unternehmen.

### Periodische Nachführung

Für die in Artikel 24 VAV verlangte, grossflächig zu konzipierende periodische Nachführung von Daten, welche nicht der laufenden Nachführung unterliegen, kommt nach heutigem Erkenntnisstand nur die Fotogrammetrie in Frage. Der geforderte Nachführungszyklus von zehn Jahren stellt eine echte Herausforderung für alle Beteiligten dar. Nur eingespielte und erprobte Zusammenarbeit zwischen Fotogrammetern, Geometern und Aufsichtsbehörden können die gesteckten Ziele betreffend Zeit, Qualität und Kosten erfüllen.

### 4. Schlussbemerkungen

Ich möchte nicht den Eindruck hinterlassen, die Zusammenarbeit zwischen den Fotogrammetriepartnern sei derart pro-

blembeladen, dass sich ein Versuch zur Zusammenarbeit gar nicht lohne und zwangsläufig in einem Fiasko enden müsse. Im Gegenteil: Ich möchte mit meinem Beitrag zeigen, dass die Probleme sehr oft in Details, und oft in absolut unwissenschaftlichen Details, stecken, welche weder methodenbedingt noch Gottgewollt sind. Dass vielmehr durch verantwortungsvolle Zusammenarbeit – Zusammenarbeit, die diese Bezeichnung verdient – hervorragende Ergebnisse erzielt werden können.

Diese Zusammenarbeit erfordert aber ein Mindestmaß an Kenntnis der Methode «Fotogrammetrie» seitens des Geometers und eine Bereitschaft zu kompetenter Beratung seines Vertragspartners seitens des Fotogrammeters. Aber auch die Vermessungsaufsicht muss sich ihrer Verantwortung als Koordinationsstelle bewusst sein und die ihr zufallenden Aufgaben wahrnehmen. Ein Beschränkung der Aufsichtsbehörde auf Kontrollen nach getaner Arbeit muss meines Erachtens unbedingt der Vergangenheit angehören. Vielmehr erachte ich es als wichtige und vornehme Aufgabe der Aufsichtsbehörde im Rahmen der Arbeitsplanung den Vertragspartnern animierend und beratend zur Seite zu stehen und im Rahmen der begleitenden Verifikation sicherzustellen, dass die fotogrammetrisch akquirierten Daten die

geforderten Qualitätsmerkmale erfüllen können.

Auch möchte ich dem möglicherweise entstandenen Eindruck, im Kanton Bern gehe in der Fotogrammetrie alles harzig und schlüsselndlich doch noch krumm, entschieden entgegentreten. Wir setzen die Fotogrammetrie in grossem Stil für Fixpunktüberprüfungen und -verdichtungen ein (Aerotriangulation), für die Auswertung von natürlichen Eigentums- und Kulturgrenzen, für Höhenauswertungen (DTM) und neuerdings auch für die Erarbeitung von digitalen Orthofotos (Nachführung der Übersichtspläne, der Bodenbedeckung, Verkauf als eigenständiges Produkt usw.). Ich bin überzeugt, dass die Herausforderung der AV 93 und der riesige Erwartungsdruck unserer Benutzer nur durch Einsatz der modernen Fotogrammetrie einigermassen erfüllt werden können.

In diesem Sinne möchte ich zur Zusammenarbeit zwischen Fotogrammetern und Geometern aufrufen und hoffe, einen Beitrag zum Abbau von Berührungsängsten geleistet zu haben.

Adresse des Verfassers:

U. Maag  
Kantonales Vermessungsamt  
Reiterstrasse 11  
CH-3011 Bern

**PENTIUM POWER**



- Mini Tower Gehäuse
- Motherboard M54Pi Micronics PCI
- Prozessor Pentium 90MHz
- 256kB Cache
- Arbeitsspeicher 16MB (aufr. bis 192MB)
- 540MB Festplatte (IDE Mode 3)
- PCI-IDE Kontroller
- Floppy Disk Drive 3,5"
- 17" Sony Monitor Trinitron Typ 1730, strahlungsarm (MPR II)
- PCI Graphik-Kontroller Typ Miro 20SD-PCI (2MB RAM)

*nur SFr. 5'995.–*  
Preise inklusive WaSt/MWSt

**TEL**

**COM**

COMPUTER + COMMUNICATION  
Hängertenstr. 3, 8104 Weiningen  
Tel. 01 - 750 66 00, Fax 01 - 750 66 16