

**Zeitschrift:** Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik : VPK = Mensuration, photogrammétrie, génie rural

**Herausgeber:** Schweizerischer Verein für Vermessung und Kulturtechnik (SVVK) = Société suisse des mensurations et améliorations foncières (SSMAF)

**Band:** 97 (1999)

**Heft:** 9

## Werbung

### 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:** 02.12.2025

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

Simulationen haben gezeigt, dass mit einer geometrisch stabilen Kamera bei der Verwendung von weniger Passpunkten eine bessere Genauigkeit im Objektraum erreicht werden kann.

Trotz allem ist die Genauigkeit dank der grossen Anzahl Beobachtungen pro Punkt bereits akzeptabel, wenngleich noch nicht vollständig befriedigend. Dabei muss noch angemerkt werden, dass die Standardabweichungen der geodätischen Koordinaten nicht viel kleiner sind als die der photogrammetrisch bestimmten Koordinaten, und erstere daher sicher nicht uneingeschränkt als Referenzkoordinaten betrachtet werden können.

Mit einer verbesserten Signalisierung und einer durch konsequenten Einsatz eines Helikopters optimierten Netzgeometrie können mit der gleichen Kamera wahrscheinlich noch deutlich bessere Resultate erzielt werden. Zudem ist der Trend zu grösseren CCD Sensoren ungebrochen: Geeignete Kameras mit Sensoren von 4096 x 4096 Pixel und mehr werden bald kommerziell erhältlich sein und dürften zu einer weiteren Genauigkeitssteigerung führen.

## Schlussfolgerung

Obwohl die Resultate noch nicht ganz befriedigend sind, hat die Pilotstudie gezeigt, dass die digitale Photogrammetrie

eine interessante Option für die Bestimmung von 3D-Koordinaten und Deformationsvektoren von signalisierten Punkten an Staumauern darstellt. Die RMS-Koordinatendifferenzen zwischen photogrammetrisch bestimmten 3D-Koordinaten und geodätisch bestimmten Koordinaten liegen in der Grössenordnung von nur 2–3 mm in allen drei Richtungen. Mit einigen Suboptimalitäten in der Pilotstudie bezüglich Signalisation, Netzkonfiguration und mechanischer Stabilität der Kamera sowie der fortschreitenden Entwicklung in der Sensortechnologie kann eine weitere Verbesserung des Genauigkeitspotentials vorausgesagt werden. Obwohl photogrammetrische Methoden nicht alle Probleme lösen können, die im Zusammenhang mit Deformationsmessungen an Staumauern auftreten, kann diese als eine interessante Alternative für die Verdichtung von geodätischen Netzen dienen.

## Dank

Die Autoren danken Erwin Degonda und den Kraftwerken Vorderrhein für die grosse Unterstützung; Ivan Bürcher und Beat Isler für die gute Zusammenarbeit bei der Signalisation, der Feldarbeit und der Datenauswertung; Adrian Ryf für seine Unterstützung bei der geodätischen Datenaufnahme und Datenauswertung.

## Literatur:

1. Auf der Maur, C., Bürcher, I., Erny, D., Isler, B., 1997/98: Photogrammetrische Punktbestimmung an der Staumauer Nalps. Diplomarbeiten IGP, ETH Zürich.
2. Kersten, Th., Maas, H.-G., Piezzi, K., Schmassmann, E., 1995: Photogrammetrische Punktbestimmung bei der Überwachung von Staumauern. VPK 4/95.
3. Maas, H.-G., 1998: Ein Ansatz zur Selbstkalibrierung von Kameras mit instabiler innerer Orientierung. DGPF-Jahrestagung, München.

Claudia Auf der Maur  
Swissphoto Vermessung AG  
Dorfstrasse 53  
CH-8105 Regensdorf-Watt  
e-mail:  
claudia.aufdermaur@swissphoto.ch

David Erny  
Jordi + Kolb AG  
Bärenstutz 15  
CH-3110 Münsingen  
e-mail: geo@jordikolb.ch

Hans-Gerd Maas  
TU Delft  
Thijsseweg 11  
NL-2629JA Delft  
Niederlande  
e-mail: h.-g.maas@geo.tudelft.nl

**WELTMARKE HAFF** Zeicheninstrumente für:  
Schule - Technik - Vermessung

Bitte verlangen Sie Unterlagen über:  
Demandez la documentation sur:

Schulreisszeuge / compas pour école  
 Gesamtkatalog / Catalogue général  
 Planimeter / Planimètre

**B.I.S. KOHLER**  
Maraîche 11  
1802 Corseaux  
Tel. 021 921 54 19  
Fax 021 922 99 19

Firma / Maison: \_\_\_\_\_  
Str. Rue: \_\_\_\_\_  
PLZ Ort / NP Lieu: \_\_\_\_\_  
Tel. \_\_\_\_\_



Wir offerieren Ihnen eine **Praktikumsstelle** in

**Ingenieurvermessung und als  
CAD-Zeichner für Energieversorgung**

Antritt: per sofort

Bewerbungen an  
**SCHENKEL VERMESSUNGEN AG**  
Lindenbachstrasse 9  
CH-8006 Zürich  
Telefon 01/361 07 00  
Telefax 01/361 56 48

