

**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:** 87 (1989)

**Heft:** 12

## 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:** 05.04.2026

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

- Theorie der Satellitenbewegung
- Grundproblem der Satellitengeodäsie
- Allgemeines Bahnbestimmungsproblem
- Parameterbestimmung durch Testen von Funktionalen
- Messen mit Erdsatelliten
- Schlussbetrachtung
- Literatur- und Sachverzeichnis
- Hinweise zur Notation

Zusammenfassend kann das Buch wärmstens zur Lektüre empfohlen werden. Es ist eine willkommene Weiterführung und Aktualisierung seiner wohlbekannten «Himmelsmechanik». Die Nomenklatur und das gesamte Darstellungskonzept werden streng didaktisch weitergeführt. Ich bin überzeugt, dass auch dieses Lehrbuch von Prof. Dr. M. Schneider zu einem unverzichtbaren Klassiker in der geodätischen Fachliteratur werden wird.

H.-G. Kahle

Erich Meier:

## Geometrische Korrektur von Bildern orbitgestützter SAR-Systeme

Remote Sensing Series, Vol. 15, Department of Geography, Remote Sensing Laboratories, Universität Zürich-Irchel, Zürich 1989.

Am Geographischen Institut der Universität Zürich besitzt die digitale Verarbeitung von Fernerkundungsdaten eine langjährige Tradition. Seit den frühen Siebzigerjahren wurden Bilder verschiedener opto-elektronischer Instrumente verarbeitet und entsprechende Auswerteverfahren entwickelt. Zahlreiche Untersuchungen befassten sich mit den Einsatzmöglichkeiten dieser Aufnahmetechniken.

Der vermehrte Einsatz abbildender Radarsysteme und die Verfügbarkeit des entsprechenden Datenmaterials stellten anfangs der Achtzigerjahre eine neue Herausforderung dar. Dabei faszinierten vor allem die hohe räumliche Auflösung sowie die ungewohnte, äusserst komplexe Bildgeometrie dieser Aufnahmen. Dies führte zu der nun vorliegenden Arbeit, die am 22. Dezember 1988 von der Philosophischen Fakultät II der Universität Zürich als Dissertation angenommen wurde. In naher Zukunft werden verschiedene SAR-Systeme zum Einsatz gelangen, die aus Satellitenumlaufbahnen eine globale, vom Tageslicht und vom Wetter unabhängige Erdbeobachtung ermöglichen. Voraussetzung für eine weite Verbreitung ihrer Bildprodukte ist die Darstellung der Bildinformation in einem vom Benutzer gewünschten, geometrischen Referenzsystem.

Da das Funktionsprinzip dieser abbildenden Radarsysteme auf Distanz- und Dopplermessungen beruht, weisen ihre Bilder starke Verzerrungen gegenüber den geodätischen Abbildungen der Erdoberfläche auf. Diese vor allem in Gebieten mit ausgeprägter Topo-

graphie auftretenden Verzerrungen verlangen nach einem neuen, die Abbildungsgeometrie berücksichtigenden Korrekturverfahren. Das Ziel der vorliegenden Arbeit bestand in der Entwicklung eines Verfahrens, das die pixelgenaue Transformation des Bildinhaltes in eine beliebige kartographische Projektion ermöglicht.

Für die Entwicklung eines neuen geometrischen Korrekturverfahrens stellt das Verständnis des SAR-Aufnahmeprinzips eine wichtige Voraussetzung dar. Aus diesem Grunde werden zuerst der SAR-Sensor und die Bildgenerierung sowie die benötigten geometrischen Referenzsysteme ausführlich dargestellt.

Die Geometrie des SAR-Bildes wird einerseits durch die Abbildungsgeometrie des Sensors und andererseits durch die bei der Bildprozessierung verwendeten Pulslaufzeiten und Dopplerfrequenzen definiert. Das entwickelte, auf einem Distanz-Doppler-Ansatz aufbauende Verfahren berücksichtigt dieses Sensor-Prozessor-System, indem für jedes Element des transformierten Bildes die Aufnahmeposition bestimmt wird. Neben den Satellitenpositionen und einem digitalen Geländemodell werden dazu die Geschwindigkeitsvektoren des Sensors und der Rückstreupunkte sowie die prozessorseitig verwendeten Dopplerfrequenzen und Schrägdistanzen benötigt. Da diese Frequenzen bei den zur Verfügung stehenden Bildprodukten nicht erhältlich sind müssen sie zuerst mit Hilfe von Geländepunkten berechnet werden. Die Aufnahmeposition des Sensors sowie die daraus resultierende Abbildungsdistanz führen zu den bei einer Rückwärts-Transformation ins «slant range»-Bild benötigten Zeilen- und Spaltenkoordinaten.

Für die Berechnung der Schrägdistanzen und Dopplerfrequenzen erfolgt eine Umrechnung der Kartenkoordinaten der Rückstreupunkte in das Referenzsystem der Ephemeriden. Dabei kann eine beliebige Kartenprojektion und das entsprechende geodätische Datum berücksichtigt werden.

Das entwickelte Geocodierungsverfahren wurde mit verschiedenen Seasat- und SIR-B-Szenen getestet. Die erreichte Genauigkeit liegt bei ca. 15 m in Azimut- und 33 m in «ground range»-Richtung und somit in der Grössenordnung einer Pixeldimension des «slant range»-Bildes. Die verbleibenden Positionierungsfehler sind im wesentlichen auf das für SAR-Szenen charakteristische Bildrauschen zurückzuführen.

Neben den geocodierten Bildern werden verschiedene Zusatzprodukte vorgestellt, welche bei der thematischen Interpretation der Bilder von Interesse sind. Es handelt sich dabei um Karten jener Gebiete, deren Abbildung durch «layover» und Radarschatten beeinträchtigt werden sowie um Karten der lokalen Bodenaufklärung und des lokalen Einfallswinkels der Radarsignale. Diese Informationen lassen sich während oder im Anschluss an die Geocodierung relativ einfach berechnen. Sie zeigen an, welche Bildelemente bei der Interpretation berücksichtigt werden dürfen, welche Fläche diese repräsentieren und mit welchem lokalen Einfallswinkel der Radarstrahlung zu rechnen ist.

Für die Geocodierung einer ganzen Seasat-Szene werden rund 37 Minuten CPU-Zeit und 18 MByte an Kernspeicher-Platz auf einem Grossrechner benötigt. Diese Werte zeigen, dass das Verfahren als Grundlage für die Weiterentwicklung im Hinblick auf eine operationelle Geocodierung von SAR-Bildern geeignet ist.

*Bund der Öffentlich bestellten Vermessungsingenieure (BDVI) und Institute for Landinformation (ILI) (Hrsg.):*

## Landinformations-Systeme

### Ein internationaler Querschnitt und Ausblick auf zukünftige Entwicklungen

BDVI Schriftenreihe Band 1, Münster 1989

Zusammenstellung der wichtigsten Vortragsmanuskripte des gemeinsamen Symposiums in Hamburg 1988

Vorwort von A. Drees

Einführung von O. Schuster und K. Barwinski

mit Beiträgen von

S. Andersson (Schweden)

H.-R. Andris (Schweiz)

E. Bartsch (BRD)

J.O. Behrens (USA)

J. Clapp (USA)

W. Hanack (Österreich)

H.W. Koeppel (BRD)

F. Petersohn (USA)

Bezug: Schriftleitung BDVI – FORUM

Hohenzollertring 47

Postfach 24 09, D-4400 Münster

H. Will:

## Die Vitalität der Strassenbäume in der Stadt Luzern

### Auswertung von Color-Infrarot-Luftbildern

Schriftenreihe «Luzerner Stadtökologische Studien», Band 2, Luzern, Oktober 1989, Fr. 43.—.

Bezug: Umweltschutz Stadt Luzern

Richard-Wagner-Weg 15, Postfach

CH-6002 Luzern

**Haben Sie den  
Stellenanzeiger  
schon gelesen?**