

Paper-ID: VGI_197102



Besondere Bildflugbedingungen für Photokarten

Peter Waldhäusl ¹

¹ *Technische Hochschule Wien, 1040 Wien, Karlsplatz 13*

Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen **59** (1), S. 6–11

1971

BibTEX:

```
@ARTICLE{Waldhaeusl_VGI_197102,  
Title = {Besondere Bildflugbedingungen f{"u}r Photokarten},  
Author = {Waldh{"a}usl, Peter},  
Journal = {"0sterreichische Zeitschrift f{"u}r Vermessungswesen},  
Pages = {6--11},  
Number = {1},  
Year = {1971},  
Volume = {59}  
}
```



wendet hierzu vorteilhaft Näherungswerte der geographischen Koordinaten der Neupunkte und ermittelt hierzu im Wege der Ausgleichung die Koordinatenzuschläge.

Bei relativ vielen überschüssigen Beobachtungen und wenig Neupunkten ist die Ausgleichung nach der Methode der vermittelnden Beobachtungen im Sinne der Gl. (2a) bis (2c), bzw. (3) bis (4) vorteilhafter, während man bei wenig überschüssigen Beobachtungen die Gl. der vermittelnden Beobachtungen im Sinne der Gl. (5) in jene der bedingten Beobachtungen verwandelt.

Besondere Bildflugbedingungen für Photokarten

Von *Peter Waldhäusl*, Wien

1. Bedeutung und Aufgabe der Photokarte

Die Bedeutung der Photokarte kann am besten daraus ersehen werden, daß das erste große Photokartenwerk den Namen „Ökonomische Karte von Schweden“ erhielt. Der Name betont schon die große Wirtschaftlichkeit der Kartenproduktion. Das detailreiche Luftbild wird als Kartenhintergrund gedruckt und ersetzt auf diese Art teilweise die teurere kartographische Bearbeitung. Die Interpretation der Geländedetails wird auf das wichtigste Gerippe — Verkehrswege, Flüsse etc. — und auf wenige Namen beschränkt. Dieses Wenige und Wesentliche wird über den Luftbildhintergrund gedruckt oder mit ihm zusammen reproduziert. Dasselbe gilt auch für die Höhenlinien. Alles Weitere muß der Kartenleser selbst verstehen. Interessanterweise kann er es auch, was allerdings gelegentlich noch immer bestritten wird. Der einfache Bergbauer, ja selbst der des Lesens unkundige Beduine in der Wüste Arabiens findet sich im Luftbild spielend zurecht. Die Photokarte kann daher ihre Aufgabe als allgemeine Orientierungshilfe voll und ganz erfüllen, ja mehr als das: Die Photokarte kann Vertrauen einflößen. Man weiß, daß man ihr als Orientierungshilfsmittel wirklich vertrauen kann, denn schließlich handelt es sich um Photographien, die die Erdoberfläche naturgetreu abbilden. Kartographische Zeichenfehler sind praktisch ausgeschlossen.

Strichkarte und Photokarte sprechen dennoch verschiedene Sprachen. Hier klare, einheitliche Signaturen, dort die ganze Vielfalt der Natur. Hier unterscheidet man Forsthaus, Schule, Heuhütte, dort ist zunächst alles Haus. Je mehr Arbeit und Geld in die Detailinterpretation beziehungsweise Geländeerkundung gesteckt wird, desto mehr bildhafte Information kann in Überdrucksignaturen umgewandelt werden, desto mehr kommt man der klassischen Strichkarte nahe, desto weniger benötigt man mehr das Luftbild.

Umgekehrt: Je weniger Arbeit man in die Interpretation und Geländeerkundung stecken kann, desto mehr Bedeutung erlangt die klare Wiedergabe des Luftbildes. Und genau dieser Situation sieht man sich in den Entwicklungsländern gegenüber, wo ein geometrisch hochwertiges Abbild riesengroßer Gebiete einfach fehlt, zur Aufschließung jedoch dringend benötigt wird und eher heute als morgen fertig sein soll. Es fehlt an allem: Personal, Wissen, Zeit und Geld. Aber man hat an leitender Stelle Verständnis für die Notwendigkeit entscheidender Schritte. In Saudi Arabien zum Beispiel wurden in den letzten zwei Jahren 500 000 km² in 2 großen Blöcken in Arbeit genommen. Endziel ist die topographische Kartierung von 1,65 Millionen km² innerhalb von nur 10 Jahren. Endlose unbesiedelte Gebiete,

offenes Terrain. Man hat sich für Photokarten auf Entzerrungs- bzw. Orthophotogrundlage entschieden. Die Orthophototechnik wird dort angewandt, wo die Geländehöhenunterschiede nicht mehr vernünftigerweise tolerierbare perspektive Abbildungsfehler (Radialverschiebungen) hervorrufen. Beiden Technologien gemeinsam ist der zu erstellende Bildplan, das heißt das aus Entzerrungen und/oder Orthophotos herzustellende Bildmosaik.

2. Einige Probleme bei der Bildplanherstellung

Für die Bearbeitung der Bildpläne wird vorausgesetzt,

1. daß sich die Bilder zusammenfügen lassen. Dafür müssen sie geometrisch hinreichend genau einer Orthogonalprojektion entsprechen. Da dies nur für ideal ebenes Gelände möglich ist, war die Entwicklung der Orthophototechnik eine wesentliche Voraussetzung für genaue Photokarten.

2. daß die Schwärzungen (Dichten) der benachbarten Bilder einander so ähnlich sind, daß man die Montagelinien des Bildmosaiks nicht sieht und ein homogener Eindruck entsteht.

3. daß die Schatten auf benachbarten Bildern gleichgerichtet fallen, damit der homogene Eindruck nicht gestört ist.

4. daß die Schatten so fallen, daß eine natürliche Plastik mit richtiger Tiefenfolge sichtbar wird und nicht vielleicht gar ein Pseudoeffekt.

5. daß der Detailkontrast trotz der relativ großen Anzahl photographischer Zwischenschritte zumindest in dem Ausmaß erhalten bleibt, wie er mit einem feinen Raster (etwa 70 Linien/cm) im Druck wiedergegeben werden kann.

6. daß der Kontrastumfang großflächiger Details soweit eingeschränkt wird, daß sich eine homogene Tönung des ganzen Kartenblattes ergibt.

7. daß weder Wolken noch Wolkenschatten noch andere Bildfehler stören.

Wenn man diese Bedingungen betrachtet, erkennt man, daß höhere photographische Anforderungen an die Luftaufnahmen und deren Weiterverarbeitung gestellt werden als sonst und daß äußerst sorgfältige Dichte- und Kontrastprüfungen jedes Zwischenschrittes erforderlich sind, um eine gleichmäßige und hohe Produktionsqualität zu erreichen.

3. Zur Wahl der günstigsten Bildflugzeit

Abb. 1 demonstriert besser, als Worte es vermögen, das praktische Problem der richtigen Wahl der Bildflugzeit. Den Einfluß des Helligkeitsgradienten auf die Wahrnehmung der Tiefengliederung und die bei falscher Beleuchtungsrichtung auftretende Tiefeninversion zeigte zuletzt J. Albertz [1] an Beispielen aus Saudi Arabien. Es ist allgemein bekannt, daß die Nordwestbeleuchtung die natürlichste Reliefempfindung vermittelt. Es ist nur einigermaßen schwierig, der Sonne beizubringen, immer oder überhaupt von Nordwesten zu scheinen, wenn sie nicht will. Es bleibt uns daher kaum etwas anderes übrig, als unter den möglichen Beleuchtungsrichtungen jene auszuwählen, die uns am besten erscheinen oder uns doch am wenigsten stören. W. Brucklacher [3] schlägt vor, Photokarten auf der nördlichen Halbkugel, innerhalb der Wendekreise bei Südbeleuchtung, nach Süden zu orientieren. Hier soll im folgenden versucht werden zu zeigen, daß es hinreichend ist, bei Südbeleuchtung am späteren Nachmittag zu fliegen und trotz Nordorientierung der Photokarte keine



Abb. 1

Was ist hoch, was ist tief? Die Richtung des Lichteinfalles spielt eine wichtige Rolle für die Photokarte. (Mit freundlicher Genehmigung von Fjellanger-Widerøe, Trondheim, Oslo)

störende Tiefeninversion zu erhalten. Zumindest ist es möglich, durch Betrachtung von rechts unten den Orthoeindruck festzuhalten.

Abb. 2 ist ein österreichisches Beispiel, ein Ausschnitt aus einem Modell, das eine Almhütte und einen typischen Gebirgsbach zeigt. Die Beleuchtung ist zufolge der Streifenrichtung so, daß die Schatten nach rechts unten fallen. Wenn man das Modell stereobetrachtet, kann man sich von der richtigen Tiefenfolge des Eindruckes bei freier Betrachtung überzeugen. Abb. 3 zeigt denselben Ausschnitt jedoch so orientiert, daß die Schatten nach Norden fallen. Das Bild wirkt flach und unklar.

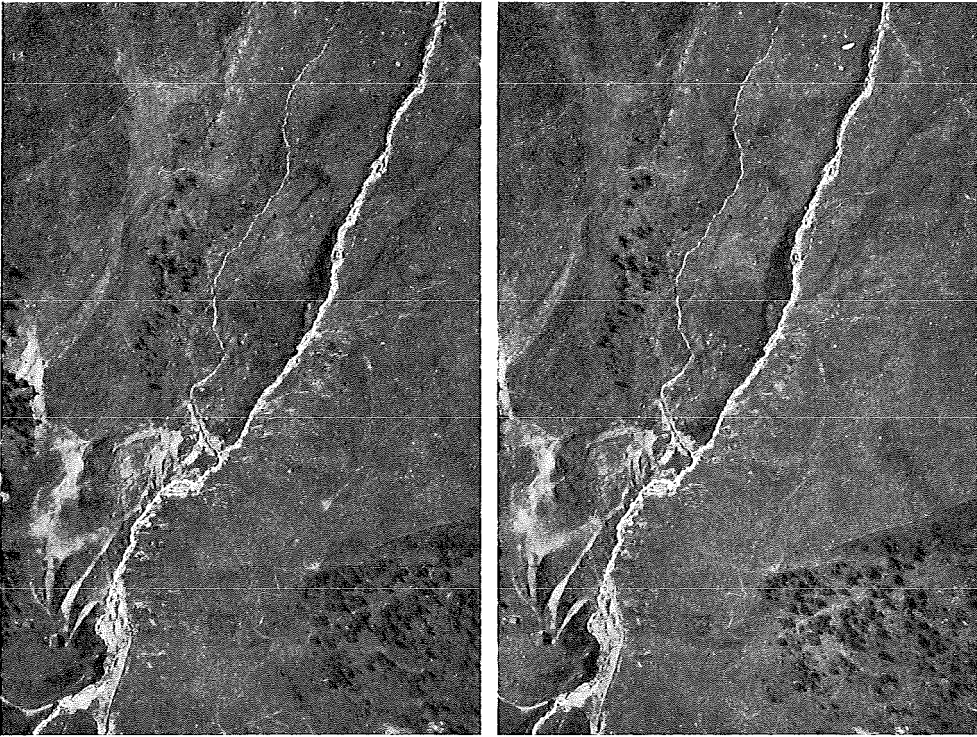


Abb. 2

Stereoaufnahme eines Baches im Sellrain zur Betrachtung unter einem Taschenstereoskop. (Mit freundlicher Genehmigung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen, Wien)

Bei Betrachtung von rechts empfindet die Mehrheit die richtige Tiefenfolge, während sie bei Betrachtung von links die falsche Tiefenfolge wahrnimmt. Überlegt man, zu welcher Tageszeit die im Süden wandernde Sonne zwanglos Orthoeffekt ermöglicht, erkennt man, daß ab etwa 13 Uhr jedes Ergebnis brauchbar ist.

Nun sollen aber auch die Nachbarstreifen dazupassen, und außerdem soll ein ganzes Kartenblatt gleichartig aussehen. Bei der Befliegung sehr großer Blöcke benötigt selbst ein Jet fast zwei Stunden, bis er den Nachbarstreifen in seiner ganzen Länge zurückgeflogen hat. Man muß daher die Befliegung aller Streifen zeitlich durchorganisieren. Die Bedingungen dazu könnte man etwa so formulieren:

a) Zwischen Nachbarstreifen soll keine größere Zeitdifferenz als eine Stunde auftreten.

b) Auf einem Kartenblatt $15' \times 15'$ (1:50000) oder $30' \times 30'$ (1:100000) soll keine größere Zeitdifferenz als 2 Stunden auftreten und auf einem Kartenblatt $1^\circ \times 1^\circ$ (1:250000) keine größere als 3 Stunden.

Das sind Bedingungen, die man in Zentralarabien mit zusätzlichen Flugkosten einhalten kann, weil dort das Wetter mitspielt. In Österreich wird man sich mit derartigen Bedingungen besser auf sehr kleine Gebiete beschränken!

Bei der Deutschen Grundkarte 1:5000, welche neuerdings auch als Orthophotokarte erscheint, erfolgt die Befliegung als Punktflug und derart, daß ein Kartenblatt von nur einer Aufnahme (dem Mittelbild zweier Modelle) gedeckt ist. Auf diese Art werden einige der oben erwähnten Probleme vermieden.

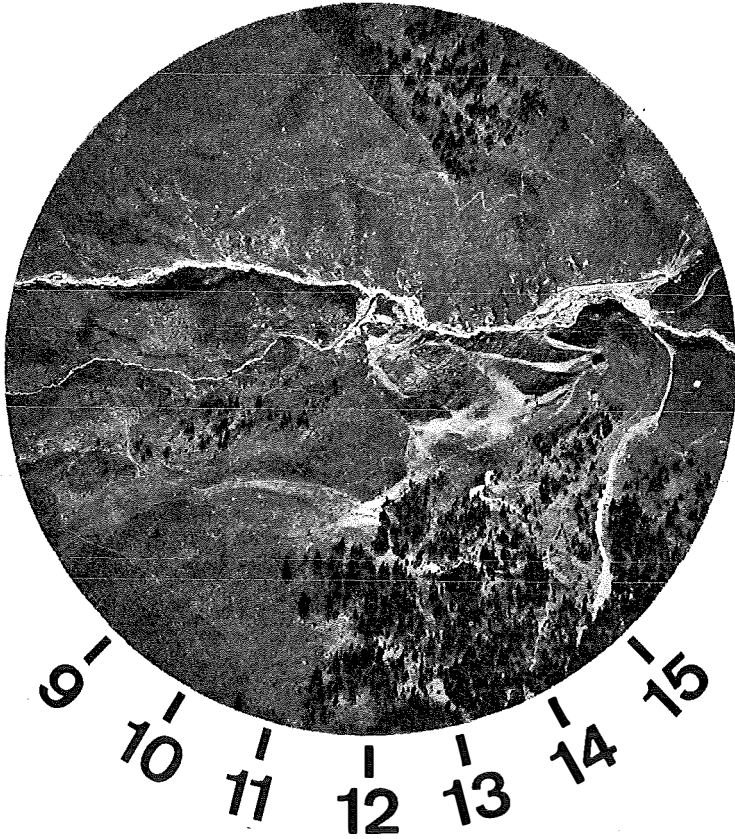


Abb. 3

Derselbe Bach wie in **Abbildung 2** erscheint je nach Aufnahmezeit richtig oder falsch. Betrachten Sie zuerst das Bild von rechts (Abendbeleuchtung) und zwingen Sie sich zur richtigen Tiefenwahrnehmung. Dann drehen Sie bitte das Bild langsam entgegen dem Uhrzeigersinn. Bis 13 Uhr stört Sie nichts. Ab 12 Uhr erfolgt dann die Tiefenumkehr, beim einen früher, beim anderen später. Die Zahlen geben die Uhrzeiten an, für die die Schattenrichtungen zu den durch die Zahlen angegebenen Betrachtungsrichtungen passen.

Zusammenfassung

Die (Ortho-)Photokarte ist ein wichtiges Mittel besonders für eine rasche topographische Erfassung der Entwicklungsländer. Es werden Bedingungen an die Luftbilder aufgezählt, die zu erfüllen sind, wenn man einen homogenen Betrachtungseindruck mit Orthoeffekt für das ganze Photokartenblatt erreichen will. Als einen wichtigen Punkt behandelt der Artikel die optimale Tageszeit für den Bildflug, um diesen Orthoeffekt zu erzielen, und empfiehlt Nachmittagsflüge. Danach ist es nicht mehr notwendig, Photokarten mit Süden oben zu betrachten.

Summary

The (ortho-)photomap is an important tool particularly for the quick topographic mapping of the developing countries. Conditions on the aerial photography are enumerated, which are to be met when the viewing impression shall be homogenous and with an orthoscopic effect all over the map sheet. As one of the main points the article deals with the optimum daytime for the photo-missions in order to reach this orthoscopic impression and recommends flights in the afternoon. It is not necessary any more then to view at such photomaps with south up.

Literatur

- [1] *Albertz, J.*: Sehen und Wahrnehmen bei der Luftbildinterpretation. B. u. L. 1970, 25–34.
[2] *Brucklacher, W.*: Zur Frage des optimalen Bildmaßstabes bei der Herstellung von Orthophotokarten. B. u. L. 1970, 188–193.

Skizzierung eines Programmierungsschemas für die elektronische Berechnung von örtlichen Einmessungen auf Triangulierungspunkten

Von *Josef Zeger*, Wien

Einleitung

Für die elektronische Auswertung der Beobachtungsergebnisse bei Triangulierungsarbeiten stehen im Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen derzeit wohl einige Programme zur Verfügung, dies ist aber erst der Beginn einer Entwicklung, an deren absehbarem Endpunkt ein automatisierter Berechnungsablauf vorhanden sein wird. Dazu gehört einerseits, daß die Koordinaten und Höhen aller gegebenen Festpunkte und ihrer eventuell vorhandenen Nebenpunkte in einer geeigneten Form dem elektronischen Rechenggerät zur Verfügung stehen. Andererseits muß eine Reihe von aufeinander abgestimmten Teilprogrammen vorhanden sein, durch welche die aus der Feldarbeit resultierenden Beobachtungsergebnisse einer zwar schrittweisen, aber ausschließlich elektronischen Berechnung zugeführt werden. Zwischen den einzelnen Teilprogrammen soll immer wieder eine Kontrollmöglichkeit durch den Sachbearbeiter bestehen, um eventuell auftretende Unstimmigkeiten zeitgerecht aufdecken und bereinigen zu können. Das Endergebnis eines solchen, durch Kontrollen unterbrochenen, elektronischen Auswertevorganges sind die ausgeglichenen Koordinaten und Höhen der Neupunkte.

Durch diese, mit wenigen Worten angedeutete, Umgestaltung des Innendienstes würde nicht bloß eine weitgehende Rationalisierung der Rechenarbeiten erreicht werden, deren Folge nach einem Zeitraum der Umstellung auch eine wesentliche Beschleunigung des Berechnungsablaufes wäre, sondern auch eine weitgehende Ausschaltung von möglichen Fehlerquellen erfolgen, welche bei dem derzeit leider noch nötigen mehrmaligen Übertragen von Beobachtungs- und Berechnungsergebnissen vorhanden sind.

Die derzeitige Entwicklung bei der Konstruktion neuer geodätischer Meßgeräte läßt hoffen, daß in absehbarer Zeit auch jene vollkommeneren Formen von selbstregistrierenden Winkel- und Streckenmeßgeräten zur Verfügung stehen, welche auch eine weitgehende Automatisierung des Meßvorganges ermöglichen werden. Solche Geräte müßten eine automatische, computergerechte Registrierung der Messungsergebnisse ermöglichen. Dadurch würde selbstverständlich eine noch weiter gehende Rationalisierung und die Ausschaltung weiterer möglicher Fehlerquellen erreicht werden.

Eine gewisse Schlüsselstellung in einer solchen aufeinanderfolgenden Reihe von Teilprogrammen nimmt jenes Programm ein, welches die elektronische Berechnung von örtlichen Einmessungen auf Triangulierungspunkten gestattet. Bei der Triangulierungsabteilung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen werden bekannt-