

ERSTE TESTERGEBNISSE VON BLOCKAUSGLEICHUNGEN MIT KAMERA-POSITIONSDATEN DES TRIDENT-CPNS-BILDFLUG-NAVIGATIONSSYSTEMS

W. Schneider, Stuttgart

Im Mai 1982 wurde von GRIMM/HEIMES ein Testflug mit dem Computer-Controlled-Photo-Navigation-System¹⁾ (CPNS) in Verbindung mit einem Thomson CSF Trident Positioning System im Raum Bodensee durchgeführt, in erster Linie, um die Leistungsfähigkeit des Systems für die Bildflugsteuerung zu überprüfen.

Die aus dem CPNS gewonnenen x,y-Landeskoordinaten der Aufnahmeorte sowie das Bildmaterial des Flugs²⁾ (1:16000, WW, $h_g = 2450$ m) wurden dem Institut für Photogrammetrie der Universität Stuttgart für weitere Untersuchungen zur Verfügung gestellt.

Anhand eines Teilblocks von 3 Streifen und insgesamt 53 Modellen, der mit 34 signalisierten Lage- und 380 natürlichen Höhenpaßpunkten sowie ca. 10 signalisierten Verknüpfungspunkten pro Modell sehr gut bestimmt war, sollte untersucht werden, inwiefern diese Daten als Hilfsdaten in der Blockausgleichung zur Steigerung der Lagegenauigkeit bzw. zur Reduktion der erforderlichen Paßpunkte geeignet sind.

Die Untersuchungen gliederten sich in 2 Teile:

(A) Genauigkeit der CPNS-x,y-Positionsdaten

Der Vergleich der rohen CPNS-x,y-Positionsdaten mit den aus der Blockausgleichung (PAT-M 43) mit allen Paßpunkten erhaltenen x,y-Koordinaten ($\sigma_{x,y} \sim 0,5$ m) der Projektionszentren ergab einen quadr. Mittelwert der Vektoren von ca. 18 m.

Die Vektoren der Koordinatendifferenzen wiesen einen großen konstanten sowie einen flugrichtungsabhängigen Fehleranteil auf. Der konstante Anteil dürfte sich auf Koordinatenfehler der Antennen-Standorte, die nur graphisch aus der TK25 entnommen waren, zurückführen lassen. Der flugrichtungsabhängige Fehleranteil kann durch nicht erfaßte Systemfehler erklärt werden.

Nach einer näherungsweise Beseitigung dieser beiden Fehleranteile durch eine streifenweise Helmerttransformation der CPNS-Koordinaten betrug der quadr. Mittelwert der Verbesserungsvektoren 3.6 m bzw. 3.1 m nach Elimination eines fehlerhaften Punktes und 2.6 m für eine Untergruppe von Aufnahmestationen mit gutem Funkempfang.

(B) Einbeziehung der Positionsdaten in die Blockausgleichung

Die Einbeziehung der x,y-Kamera-Positionsdaten als Hilfsdaten in die Blockausgleichung ist bisher im Programm PAT-M 43 noch nicht realisiert.

Für die vorläufige Untersuchung wurden deshalb die korrigierten CPNS-x,y-Koordinaten als zusätzliche Lagepaßpunkte mit dem ihrer Genauigkeit entsprechenden Gewicht in die Ausgleichung eingeführt.

Bei einer Paßpunktversion mit 4 terr. Lagepaßpunkten in den Blockecken ergab sich eine mittl. Absolutgenauigkeit an den 30 restlichen als Kontrollpunkte benützten terr. Paßpunkten von

$$\begin{aligned} \mu_x &= 0.23 \text{ m} & \text{und} & & \mu_y &= 0.34 \text{ m} & \text{mit CPNS-Daten} \\ \mu_x &= 0.25 \text{ m} & \text{und} & & \mu_y &= 0.42 \text{ m} & \text{ohne CPNS-Daten} \end{aligned}$$

Eine Ausgleichung nur mit CPNS-Positionsdaten als Lagepaßpunkte (ohne terr. Paßpunkte) ergab aus den 34 Kontrollpunkten eine mittl. Absolutgenauigkeit von

$$\mu_x = 0.36 \text{ m} \quad \text{und} \quad \mu_y = 0.53 \text{ m} .$$

Diese Ergebnisse zeigen, daß die Einbeziehung auch relativ ungenauer Navigationsdaten in die Ausgleichung die Blockgenauigkeit wesentlich stabilisieren kann.

1) siehe Beumelburg, Grimm, Heimes: CPNS-Computer-Controlled Photo Navigation System, Presented Paper, ISPRS Symposium, Comm. I, Canberra (Australien), 1982

2) siehe IGI (Ingenieur-Gesellschaft für Interfaces mbH) : CPNS, Intermediate Report about a test mission based on Thomson-CSF-Trident positioning, 1983