

KRITISCHER BERICHT ZUR 5-JÄHRIGEN ERFAHRUNG MIT EINEM ANALYTISCHEN PLOTTER

H. Würtzler, Olpe

In unserem Unternehmen wurde im Januar 1978 ein analytischer Plotter Zeiss Planicom ohne Zeichentisch zur Ergänzung der photogrammetrischen Auswertegeräte und zum weiteren Ausbau der Datenverarbeitung aufgestellt.

Zum Zeitpunkt der Aufstellung war der Einsatz insbesondere für die Aerotriangulation und die Erfassung von digitalen Daten für die Orthophotoherstellung vorgesehen.

Der Plotter war in 67 Monaten rund 8.000 Stunden im Einsatz, überwiegend in den geplanten Bereichen, und zwar:

- Aerotriangulation	4.350 Std.	54 %
- Datenerfassung für Orthophotos	2.230 Std.	28 %
- Sonstiges	<u>1.420 Std.</u>	18 %
Summe	8.000 Std.	100 %

Unter Sonstiges ist unter anderem zusammengefaßt:
Ausbildung, graphische Auswertung von Sondermodellen und Profilmessungen.

Aerotriangulationen

nehmen den größten Teil der Einsatzzeit in Anspruch. Insgesamt wurden 36 Projekte bearbeitet mit insgesamt 7.168 Modellen; das heißt eine Durchschnittsleistung von 1,65 Modellen pro Stunde. Diese Zahl darf jedoch nicht allein betrachtet werden und ist nur erreichbar bei ausgezeichneter Vorbereitung der Triangulation, besonders in Bezug auf Verknüpfung und Paßpunktbestimmung. Größere Berechnungen und Fehlersuche sind nicht enthalten.

Alle Triangulationsberechnungen werden nach der Methode der unabhängigen Modelle mit dem Programm PAT-M ausgeführt. Anfangs wurden die Berechnungen auf fremden EDV-Anlagen ausgeführt, ab Dezember 1978 mit eingeschränkter Kapazität auf dem Planicom, die praktische Grenze lag bei etwa 20 Paßpunkten und 50 Modellen. Im Januar 1981 wurde eine größere Programmversion auf unserer EDV-Anlage Harris 100 installiert, die sich bei der Aerotriangulation wie auch bei anderen Anwendungen - insbesondere bei der graphischen Datenverarbeitung - als außerordentlich leistungsfähig erwiesen hat.

Praktisch hat sich eine Arbeitsweise herausgebildet, bei der Blöcke bis etwa 50 Modellen mittels Planicom endgültig berechnet werden. Größere Blöcke werden in Streifen und kleine Blöcke bis 50 Modellen am Planicom vorberechnet mit Fehlerbereinigung und danach einer Gesamtausgleichung auf der Harris EDV-Anlage zugeführt.

Seit 1982 werden bei der Aerotriangulation auch regelmäßig Einstellwerte für die Orientierung an den Planimaten ausgegeben. Sie haben die Orientierungszeiten an diesen Geräten auf einen Bruchteil des vorherigen Zeitbedarfs vermindert.

Die Orthophotoherstellung

konnte mit Hilfe des Planicom ebenfalls stark gefördert werden.

Die Orientierung, die Messung der benötigten Bildkoordinaten und des Digitalen Höhenmodells werden in einem Arbeitsgang am Planicom durchgeführt.

Seit Aufstellung des Planicom wurden mit dessen Unterstützung ca. 2.500 Orthophotos hergestellt, die sich auf 28 verschiedene Projekte verteilen.

Nur aus Gründen der Arbeitsverteilung und wegen enger Termine mußte ein Teil dieser Arbeiten auf die verfügbaren Planimaten verlagert werden.

Der Planicom hat sich in der Aerotriangulation und für die Datenerfassung bei der Orthophotoherstellung hervorragend bewährt.

Graphische Auswertung

Zwischenzeitig wurde der Planicomp auch mehrfach zur graphischen Auswertung einzelner Modelle herangezogen, wenn ϕ oder ω -Werte über 59 eine Auswertung am Planimat nicht zuließen. Um diese Anwendung in Zukunft auszudehnen und freie Stunden besser auszunutzen, wurde 1982 ein Zeichentisch DZ 6 angeschlossen.

Digitale Karte

Für die Herstellung von Karten aller Art wurde in unserem Unternehmen seit rund 10 Jahren eine eigene Software entwickelt. Die Entwicklung verlief den jeweiligen Aufträgen angepaßt von der Katasterkarte über Realnutzungskarte, Flächennutzungspläne und Leitungspläne zu großmaßstäblichen topographischen Karten.

Bestimmende Erfahrungen dabei waren:

1. Erfassung aller Linien, Symbole und Schriftsätze durch Digitalisierung off-line;
2. Automatische Zuordnung von vorhandenen Koordinaten zu den digitalisierten Werten zur Vermeidung von Genauigkeitsverlusten.

Nach Aufstellung des analytischen Plotters wurden naheliegende Versuche unternommen, den gesamten Karteninhalt in einem Arbeitsgang mit der Auswertung digital zu erfassen - dann aber bis auf weiteres wieder aufgegeben, denn die Erfahrung zeigte:

1. Der Auswerter wird durch die Eingabe einer Vielzahl von Kodierungen überfordert, die Fehlerquote ist hoch sowie der resultierende Korrekturaufwand und die Leistung geht unverhältnismäßig zurück.
2. Die Arbeit erfordert ein teures Gerät und sehr qualifiziertes und damit teures Personal, während die Digitalisierung in Bezug auf Gerät und Personal wesentlich billiger ist.
3. Die Behandlung der Modellränder erweist sich als besonderes Problem bei der automatisierten Weiterverarbeitung.
4. Bei gleichzeitiger Registrierung von Koordinaten bei der graphischen Auswertung am Planicomp entlang allen Auswertelinien können zur Vermeidung von Genauigkeitsverlusten diese Koordinaten den unabhängig digitalisierten Informationen automatisch wieder zugeordnet werden.
5. Die vorläufige graphische Ausgabe ist hervorragend geeignet, um vor der Digitalisierung eine umfassende Kontrolle der Auswertung durchzuführen und dabei zugleich auf einfache Weise die Modellränder anzupassen und die Position und Daten von Schriftsätzen, Symbolen etc. präzise festzulegen.
6. Letzte Korrekturen können leicht mit graphischem Bildschirm und Tablett on-line interaktiv am Computer erledigt werden.

Auf diese Weise wurden innerhalb von 5 Jahren u. a. über 2000 Topographische Kartenblätter in Maßstäben 1:500 bis 1:10 000 hergestellt und in einem Arbeitsgang vollständig automatisch gezeichnet.

Im Gesamtvergleich der photogrammetrischen Auswertegeräte hat sich der analytische Plotter hervorragend bewährt, und die Erwartung scheint berechtigt, daß mit dem Trend der günstigen Kostenentwicklung der EDV-Hardware analytische Plotter neben anderen auch aus Preisgründen konventionelle Geräte in zunehmendem Umfang ersetzen werden.

Zusammenfassung

Der analytische Plotter wurde vor fünf Jahren für ausschließlich digitale Aufgaben und deshalb ohne Zeichentisch angeschafft. Das Hauptanwendungsgebiet war seit her die Aerotriangulation. Neben diesen Arbeiten wurde der Plotter hauptsächlich eingesetzt zur Vorbereitung von Orthophotoprojektionen, Messung der Bildkoordinaten und des digitalen Höhenmodells.

Kürzlich wurde ein Zeichentisch angeschlossen, um Sondermodelle für die graphische Ausgabe bearbeiten zu können, die wegen extremer Modellage nicht in den verfügbaren anderen Auswertegeräten bearbeitet werden konnten.

Es wird eine Übersicht gegeben über die Versuche und bisherigen Ergebnisse auf dem Weg zur digitalen Reinzeichnung unter Einbeziehung des analytischen Plotters.

CRITICAL REPORT ON FIVE YEARS EXPERIENCE WITH ANALYTICAL PLOTTER

Abstract

The analytical plotter has been purchased five years ago for entirely digital requirements and therefore without plotting table. The main area of operation has been aerial triangulation. Beside these works the plotter has been used for the preparations of data for orthophoto projections, measurement of image coordinates and digital height model.

Recently a plotting table has been installed for the compilation and graphic output of extreme models that cannot be compiled by use of the other available plotting equipment.

An outlook is given about research and results thereof until now on the way to digital fair drawing including experiments with the analytical plotter.

BILAN DE CINQ ANNEES D'UTILISATION D'UN SYSTEME DE RESTITUTION ANALYTIQUE

Résumé

Le système de restitution analytique a été acquis il y a cinq ans exclusivement pour des travaux numériques, et donc sans table traçante. Jusqu'à présent il a servi principalement à l'aérottriangulation, tout en étant utilisé également pour la préparation des données de projection des orthophotos, pour la mesure des coordonnées-clichés et du modèle altimétrique digital.

Une table traçante a été raccordée dernièrement pour la restitution graphique de modèles qui ne peuvent être traités sur les autres appareils de restitution en raison de leur caractéristiques particulières.

L'exposé présente en conclusion les essais et les résultats des travaux réalisés jusqu'à présent dans le but d'obtenir un tracé de carte définitif avec l'assistance du système de restitution analytique.

INFORME CRITICO DE EXPERIENCIAS HECHAS DURANTE 5 ANOS DE PRACTICA CON UN RESTITUIDOR ANALITICO

Resumen

Hace cinco años, el restituidor analítico había sido adquirido únicamente para efectuar trabajos de tipo digital y, por lo tanto, sin mesa de dibujo. Se lo ha aplicado principalmente en aerotriangulación. Además de este uso, el restituidor se había empleado sobre todo para preparar ortoproyecciones así como para medir coordenadas de imagen y modelos altimétricos digitales. Hace poco se conectó una mesa de dibujo al restituidor con el fin de preparar para la salida gráfica unos modelos de características extremas, el tratamiento de los cuales no había sido factible en los demás restituidores disponibles.

Se presenta una sinopsis de los ensayos y de los resultados obtenidos hasta la fecha en cuanto al dibujo digital definitivo, aprovechando el restituidor analítico.