

ORTHOPHOTOPRODUKTION IN DER PRAXIS

E. Pape, Bonn

1. Einleitung

In Nordrhein-Westfalen (NW) werden seit 1969 Luftbildkarten im Maßstab 1:5000 hergestellt. Sie sind Bestandteil der Deutschen Grundkarte 1:5000 (DGK 5) und somit Bestandteil eines topographischen Landeskartenwerks. Die Aufgabe in NW besteht also nicht darin, für kleinere oder größere Flächen des Landes bedarfsweise Luftbildkarten herzustellen, sondern die Gesamtfläche des Landes systematisch in Luftbildkarten darzustellen. Dieser Grundsatz erfordert einmal eine flächendeckende Bearbeitung. Zum anderen müssen Genauigkeit und Aussehen der Luftbildkarte denen der topographischen Ausgabe entsprechen, damit die Bestandteile des Gesamtwerkes miteinander kombinierbar sind. Die wichtigste Kombination der Luftbildkarte ist sicher die mit der Höhenfolie der DGK 5. Aber auch die Grundriß- oder die Bodenfolie können mit der Luftbildkarte kombiniert werden.

Zur Einhaltung der geforderten Genauigkeit müssen in Abhängigkeit der vorhandenen Höhenunterschiede im Gelände etwa 70 % aller Blätter über das Orthophotoverfahren bearbeitet werden. In den übrigen Fällen ist bisher das klassische Entzerrungsverfahren angewandt worden. Es ist jedoch zu erwarten, daß dessen Bedeutung durch das höhere Leistungsvermögen der analytischen Orthoprojektoren mehr und mehr abnimmt.

Seit 1981 liegt mit 8629 Blättern das Luftbildkartenwerk für die gesamte Landesfläche fertig vor. Zusammen mit den erneuerten Blättern wurden seit 1969 rund 16 000 Luftbildkarten hergestellt; das sind durchschnittlich 1150 Blätter pro Jahr.

2. Entwicklung und Stand

Bis 1978 sind die Luftbildkarten in NW auf Antrag interessierter Dienststellen hergestellt worden. Ein solches Vorgehen läßt sich bei Aufnahme der Arbeiten in der Regel nicht vermeiden, weil den aktuellen Bedürfnissen Rechnung getragen werden muß. Auf der anderen Seite führt dieser Weg wegen der im allgemeinen geringen Größe der über die gesamte Landesfläche verstreuten Arbeitsgebiete jedoch zu einer inhomogenen Beschaffenheit des Luftbildkartenwerks. Die Randblätter benachbarter Arbeitsgebiete sind meist zu unterschiedlichen Zeitpunkten bearbeitet und somit von unterschiedlichem Aktualitätsstand und von unterschiedlicher Bildbeschaffenheit, so daß eine Nutzung der Luftbildkarten über die Arbeitsbegrenzungen hinweg nur mit Einschränkungen möglich ist. Deshalb ist das Landesvermessungsamt Nordrhein-Westfalen (LVA NW) 1978 dazu übergegangen, die Luftbildkarten in Großblöcken nach einem feststehenden Programm zu bearbeiten, dem ein Herstellungs- bzw. Erneuerungsturnus von 6 Jahren zugrunde liegt. Es empfiehlt sich, diesen Schritt im Interesse einheitlicherer Ergebnisse so bald wie möglich zu tun. Auch werden hierdurch die Organisation und die Durchführung der Arbeiten wesentlich erleichtert.

Der Orthoprojektor GZ1 wurde beim LVA NW zunächst in direkter Ankopplung mit dem Stereoplanigraph C 8 betrieben. In dieser Weise konnte an einem Tag nicht mehr als ein Orthophoto hergestellt werden. Deshalb wurde schon 1970 auf das Speicherungsverfahren mit dem Speichergerät SG 1 und dem Lesegerät LG 1 umgestellt. Dadurch konnte die Belichtungskapazität des Orthoprojektors besser ausgenutzt und auf durchschnittlich drei Blätter pro Tag gesteigert werden. Außerdem bietet das Speicherungsverfahren die Möglichkeit, die Profilhöhendaten bei einer Neuherstellung der Luftbildkarten wiederzuverwenden. Hierfür hat das LVA NW bereits 1973 ein geeignetes Verfahren entwickelt. Praktisch setzte die Wiederverwendung 1975 ein; ihr Umfang nahm von Jahr zu Jahr zu, so daß heute nur noch in geringem Umfang Neuspeicherungen vorzunehmen sind.

Im Januar 1981 wurde beim LVA NW der analytische Orthoprojektor Orthocomp Z 2 installiert. Damit ergab sich die Notwendigkeit, die vorhandenen 6000 Profilspeicherplatten digital umzusetzen. Hiermit ist Mitte 1980 begonnen worden. Die Analog-Digital-Wandlung geschieht mit dem für Belichtungen nicht mehr benötigten Gerätesystem GZ 1/LG 1, das über einen Ecomat 12 mit dem Rechner HP 1000 des Orthocomp verbunden wurde. Mit dieser Geräteausstattung können täglich im Durchschnitt für acht Blätter die gespeicherten Profilhöhen digital umgesetzt werden. Das entspricht der Belichtungskapazität des Orthocomp, so daß sich die Leistungen beider Gerätegruppen im Gleichgewicht befinden. Das ist eine wichtige Voraussetzung für eine reibungslose Produktion.

Zur Steuerung des Orthocomp Z 2 stehen beim LVA NW insgesamt vier Dateien zur Verfügung und zwar die permanenten Dateien der Blattnamen und der Profilhöhen und von seiten der Aerotriangulation die temporären Dateien der Paßpunkte und der Orientierungswerte (Abb. 1). Dadurch beschränkt sich die Arbeit am Gerät im wesentlichen auf Steuerungs- und Kontrollfunktionen, so daß die fünffach höhere Belichtungsgeschwindigkeit gegenüber dem Orthoprojektor GZ 1 auch tatsächlich genutzt werden kann.

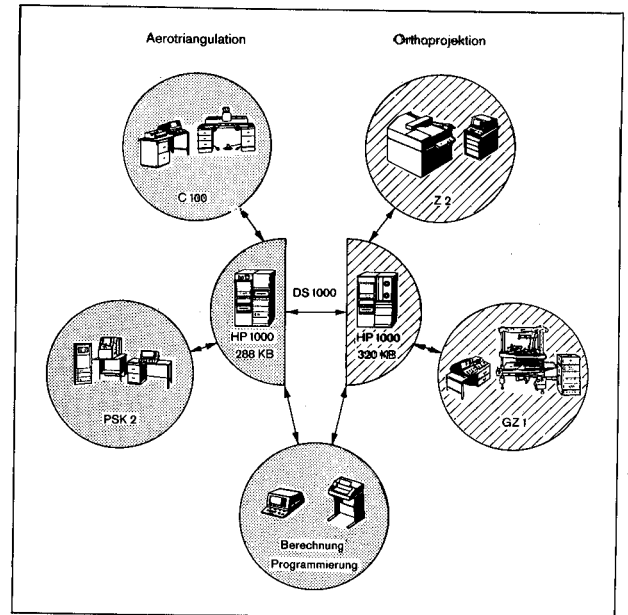
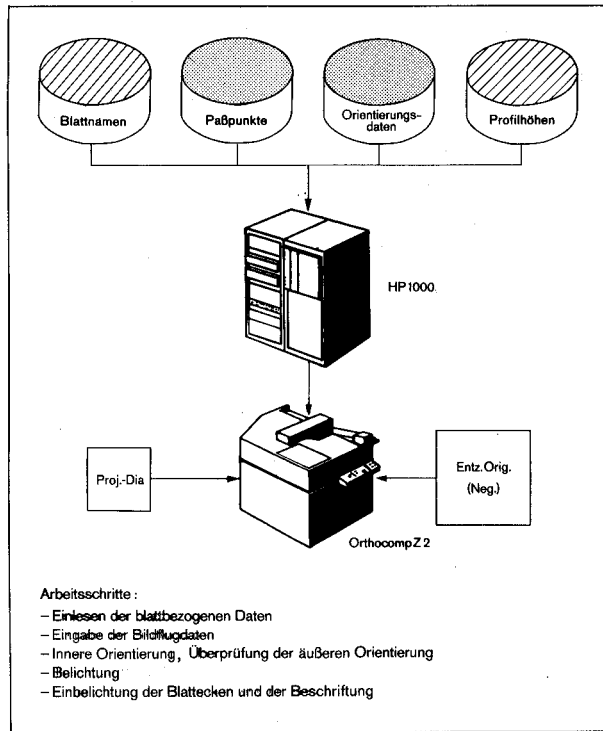


Abb. 1: Ablaufschema zur Orthoprojektion

Abb. 2: Gerätekonfiguration zur Aerotriangulation und Orthoprojektion

Die gesamte Gerätekonfiguration zeigt die Abb. 2. Durch die Verbundleitung DS 1000 sind die Gerätegruppen der Aerotriangulation, der Digitalumsetzung und der Orthoprojektion miteinander verbunden. Dadurch wird ein optimaler Datenfluß zwischen den Gerätegruppen ermöglicht; auf Daten, die an einer Stelle gewonnen oder gespeichert worden sind, kann bei entsprechender Datenorganisation an anderer Stelle ohne weiteres zurückgegriffen werden. Der so erzielbare Rationalisierungseffekt wird noch dadurch erhöht, daß auf diese Weise auch Fehler vermieden werden.

Zur Erneuerung der Luftbildkarten müssen für das neuerflogene Bildmaterial die Paßpunkte und die Orientierungswerte neu bestimmt werden. Um die Wiederholung von Aerotriangulationen für ein und dasselbe Gebiet zu vermeiden oder wenigstens einzuschränken, hat das LVA NW 1979 damit begonnen, ein dauerhaftes topographisches Paßpunktfeld aufzubauen. Dieses besteht aus natürlichen Lage- und Höhenpaßpunkten, die im Zuge laufender Triangulationen mitbestimmt und deren Koordinaten und Höhen in einer permanenten Datei gespeichert werden. Mit ihrer Hilfe ist es leicht möglich, die Werte der äußeren Orientierung für neuerflogenes Bildmaterial zu berechnen und damit die Voraussetzungen für neue Orthoprojektionen zu schaffen. Wenn auch die angestrebte Punktdichte - 5 Punkte für ein Grundkartenblatt - wegen örtlicher Gegebenheiten nicht überall erreicht werden kann, so erleichtern vorhandene Paßpunkte die Vorarbeiten doch wesentlich.

Die Bedeutung der kartographischen und der reprotechnischen Arbeiten für eine Luftbildkartenproduktion wird oftmals unterschätzt, obwohl gerade sie es sind, die das Aussehen und die Lesbarkeit der Luftbildkarten entscheidend beeinflussen. Beim LVA NW werden die entzerrten Bildgrundrisse nur mit Rahmen- und Schriftfolien kombiniert; die Einbelichtung weiterer kartographischer Elemente wird bedarfsweise bei den Vervielfältigungen vorgenommen. Für die Vervielfältigung großmaßstäbiger Luftbildkarten kommt meist wegen der geringen Auflagenhöhe das Druckverfahren nicht in Frage. In NW hat sich das Lichtpausverfahren durchaus bewährt. Für anspruchsvollere Interpretationsarbeiten sollte es daneben jedoch auch möglich sein, photographische Halbtonvervielfältigungen abzugeben.

Aus dem bisher Gesagten wird hervorgegangen sein, daß für eine Luftbildkartenproduktion nicht nur leistungsfähige Instrumente und DV-Programme erforderlich sind, sondern auch ein umfangreiches Grundlagenmaterial, dessen Beschaffung in der Aufbauphase mit entsprechendem Aufwand verbunden ist. Erst wenn auch dieses vorliegt, können die Vorteile und das heutige Leistungsvermögen der Orthophototechnik voll genutzt werden. Zum Grundlagenmaterial gehören vor allem die Datei der Profilhöhen, die Datei der topographischen Paßpunkte und die kartographischen Unterlagen. In NW ist auch in dieser Hinsicht ein günstiger Stand erreicht. Die kartographischen Unterlagen liegen für die gesamte Landesfläche geschlossen vor. Das gleiche gilt für die Profilhöhen, die jedoch zu einem Drittel noch in digitale Form umgesetzt werden müssen. Das topographische Paßpunktfeld liegt für Dreiviertel der Landesfläche vor. Die z.Zt. noch ausstehenden Arbeiten werden in den nächsten 1 bis 2 Jahren im Zuge der Erneuerungsarbeiten abgeschlossen werden können. Mit dem Erreichen dieses Zieles wird sich der Aufwand für die Erneuerung der Luftbildkarten um etwa ein Drittel des heutigen Aufwandes reduzieren. Die mögliche Gesamtleistung wird von diesem Zeitpunkt an von dem Leistungsvermögen des Orthoprojektors abhängen. Unter den dann gegebenen Voraussetzungen wird mit einer durchschnittlichen Leistung von 10 Orthophotos pro Tag und somit mit einer Gesamtleistung von mehr als 2000 Orthophotos pro Jahr gerechnet. Sie übersteigt den nach dem sechsjährigen Erneuerungsturnus erforderlichen Bedarf um mehr als das Doppelte, so daß die freibleibende Kapazität für andere Aufgaben genutzt werden kann.

3. Künftige Nutzung

Eine erste Möglichkeit für die künftige Nutzung der verbleibenden Kapazität wird darin bestehen, die Luftbildkarten in kürzeren Zeitabständen zu erneuern. Hieran ist schon bei der Aufstellung des z.Zt. gültigen Bearbeitungsprogramms gedacht worden; der sechsjährige Erneuerungsturnus wurde gewählt, um im Bedarfsfall auf einen drei- oder auch zweijährigen Turnus übergehen zu können. Trotz der intensiven Bodennutzung in NW ist jedoch eine generelle Verkürzung des Erneuerungsturnusses nicht erforderlich, weil für die meisten Gebiete ein solcher von 6 Jahren ausreicht. Für Ballungsräume ist jedoch schon seit langem eine Erneuerung der Luftbildkarten in kürzeren Zeitabständen gefordert worden. Diesen Wünschen konnte das LVA NW bisher nicht entsprechen. Das wird künftig jedoch möglich sein.

Des weiteren könnte daran gedacht werden, die freibleibende Kapazität zur Herstellung von Luftbildkarten in anderen Maßstäben zu nutzen. Hierfür kommen vor allem kleinere Maßstäbe als 1:5000 in Frage, da Vergrößerungen bis 1:1000 vom Maßstab 1:5000 möglich sind. Der Maßstab 1:25 000 entspricht der Maßstabsfolge bei den topographischen Landeskartenwerken; wie beim Maßstab 1:5000 würden Luftbildkarten 1:25 000 eine Ergänzung der vorhandenen topographischen Karten 1:25 000 sein. Insoweit empfiehlt es sich auch, den Schnitt, die Rahmgestaltung sowie die Beschriftung denen der topographischen Karte anzupassen bzw. von dieser zu übernehmen. Die Bearbeitung von Probeblättern hat gezeigt, daß selbst bei der intensiven Bodennutzung in NW das Auflösungsvermögen von guten Luftbildern für diesen Endmaßstab noch voll ausreicht. In Waldgebieten kann jedoch die Hervorhebung der Straßen und Wege mit kartographischen Mitteln eine notwendige Maßnahme sein. Luftbildkarten 1:25 000 bieten einen vorzüglichen Gesamtüberblick und sind dadurch eine glückliche Ergänzung zur Luftbildkarte 1:5000, deren Stärke in der besseren Detailwiedergabe zu sehen ist.

Luftbildkarten 1:10 000 sind in NW seit vielen Jahren gebräuchlich; sie wurden vor allem von der Landesplanung gefordert. Ihre Herstellung war in der Aufbauphase des Luftbildkartenwerks 1:5000 jedoch nur in dringenden Fällen möglich. In der Regel wurden sie von der Luftbildkarte 1:5000 durch Verkleinerung und Montage abgeleitet. Bei dem heutigen Entwicklungsstand können sie mit besserem Endergebnis und zugleich in wirtschaftlicherer Weise durch Entzerrung eigens erflogener Luftbilder hergestellt werden. Luftbildkarten 1:10 000 nehmen einen vermittelnden Platz zwischen den Luftbildkarten 1:5000 und 1:25 000 ein. Sie grenzen sich gegen diese nach Ansicht des Verfassers jedoch nicht deutlich genug ab. Es ist deshalb fraglich, ob die Luftbildkarte 1:10 000 ihren bisherigen Platz wird behaupten können.

Schließlich kann die verbleibende Kapazität genutzt werden, um durch gezielte Bereitstellung von Entzerrungen die Fortführung der DGK 5 selbst zu fördern. In NW ist die Fortführung der DGK 5 Aufgabe der Katasterbehörden. Neben der Herstellung der noch fehlenden Blätter stellt die Fortführung der vorhandenen Blätter eine erhebliche Belastung dar, der manche Ämter trotz großer Bemühungen nicht gewachsen sind. Besondere Mühe bereitet die Feststellung und Übernahme der Veränderungen im Felde. Hier könnte die Bereitstellung von aktuellen und geometrisch

genauen Entzerrungen eine große Hilfe sein. Mit ihnen wird es in den meisten Fällen möglich sein, die Veränderungen im Hause festzustellen und zu übernehmen, so daß örtlich nur noch Zweifelsfälle geklärt werden müssen. Voraussetzung sind jedoch gute Möglichkeiten für eine sichere Interpretation des Bildmaterials. Hierfür sollten neben den Entzerrungen wenigstens die Originalluftbilder als Filmdiapositive zur Verfügung gestellt werden, so daß die Veränderungen durch stereoskopische Betrachtung der Luftbilder festgestellt und anschließend aus den geometrisch genauen Entzerrungen übernommen werden können. Auch daran gedacht werden, zu den Entzerrungen Stereopartner zur Verfügung zu stellen, mit deren Hilfe die stereoskopische Durchmusterung und die Übernahme der Veränderungen in einem Arbeitsgang möglich sein würde. Hierfür könnten einfache Auswertegeräte wie der von der Universität Wien entwickelte Stereograph eine nützliche Hilfe sein.

Das Programm des LVA NW zur Erneuerung der Luftbildkarten 1:5000 und die Programme der Katasterbehörden zur Fortführung der DGK 5 weichen erheblich voneinander ab. Sie lassen sich wegen der unterschiedlichen Aufgabenstellungen auch nicht aufeinander abstimmen. Im einen Falle gilt es, für die gesamte Landesfläche nach einem feststehenden Programm in Großblöcken einheitliche Luftbildkarten herzustellen, im anderen Fall sind für Katasteramtsbezirke nach eigenen Fortführungsprogrammen die vorhandenen Blätter der DGK 5 fortzuführen, wofür nur neuestes Bildmaterial nützlich sein kann. Folgerichtig müssen für den einen wie für den anderen Zweck eigene Bildflüge ausgeführt und das Bildmaterial unabhängig voneinander bearbeitet werden. Hierfür spricht auch noch ein weiterer Grund: Bildflüge zur Luftbildkartenherstellung werden nach Einsetzen der Belaubung, solche für Fortführungszwecke besser vor Einsetzen der Belaubung ausgeführt, um in Waldgebieten den Boden einsehen zu können. Somit wird die photogrammetrische Aufgabe zur Fortführung der DGK 5 darin bestehen, nach den Fortführungsprogrammen der Katasterbehörden das erforderliche Bildmaterial gezielt zu erfliegen und hiernach kurzfristig Entzerrungen und Interpretationshilfen bereitzustellen. Die Aufgabe ist mit Hilfe der Orthophototechnik bei Vorliegen der erforderlichen Grundlagen lösbar.

4. Schluß

Die vorstehenden Ausführungen mögen gezeigt haben, daß auch mit der Herstellung von Luftbildkarten, soweit sie sich auf ganze Landesflächen bezieht, ein beträchtlicher Aufwand verbunden ist. Auf der anderen Seite kann in diesem Zusammenhang festgestellt werden, daß sich der Aufwand zur Herstellung der DGK 5 einerseits und der Luftbildkarte 1:5000 andererseits in NW wie 30:1 verhält. Der volle Nutzen der Orthophototechnik kann jedoch erst dann ausgeschöpft werden, wenn hierfür die gesamten Grundlagen vorliegen. Dieser Stand ist in NW weitgehend erreicht. Hierdurch wird es in den nächsten Jahren möglich sein, die vorhandenen Kapazitäten voll zu nutzen. Von welchen der aufgezeigten Möglichkeiten dabei tatsächlich Gebrauch gemacht werden wird, darüber muß noch entschieden werden.

LITERATUR

Arch, I. und Pape, E.: Zur Wiederverwendung von Speicherplatten beim Orthoprojektor GZ 1, BuL 1974, S. 19

Ellenbeck, K.H. und Tönnessen, K.: Datengewinnung für die analytische Orthoprojektion durch Digitalumsetzung der GZ 1 - Speicherplatten, BuL 1981, S. 1

Krauß, G.: Die Herstellung von Luftbildkarten, AVN 1970, S. 209

Pape, E.: Die Deutsche Grundkarte 1:5000 als Luftbildkarte, BuL 1971, S. 194

Pape, E.: Die topographischen und photogrammetrischen Arbeiten des Landesvermessungsamtes Nordrhein-Westfalen, AVN 1977, S. 297

Pape, E.: Orthophototechnik als Alternative, Mitteilungen Nr. 24 des Instituts für Geodäsie und Photogrammetrie der ETH Zürich, 1978, S. 47

Pape, E.: Das Luftbildkartenwerk von Nordrhein-Westfalen, Nachrichten aus dem öffentlichen Vermessungsdienst Nordrhein-Westfalen (NOV) 1982, S. 97

Tönnessen, K. und Stöckler, H.P.: Belichtungssteuerung zum Entzerrungsgerät SEG V, BuL 1979, S. 143

Voß, F.: Die Herstellung von Orthophotokarten 1:5000 in Nordrhein-Westfalen, Nachrichten aus dem öffentlichen Vermessungsdienst Nordrhein-Westfalen (NOV) 1968, S. 3

Voß, F.: Anwendungsmöglichkeiten von Luftbildkarten für die Forstwirtschaft in Nordrhein-Westfalen, BuL 1969, S. 203

ZUSAMMENFASSUNG

Beim Landesvermessungsamt Nordrhein-Westfalen wird seit 1969 die Deutsche Grundkarte 1:5000 als Luftbildkarte hergestellt. Zur Einhaltung der geforderten Lagegenauigkeit sind wegen der Höhenunterschiede im Gelände 70 % aller Blätter als Orthophotos zu bearbeiten.

Das Luftbildkartenwerk liegt mit 8629 Blättern seit 1981 für die gesamte Landesfläche fertig vor. Zusammen mit den erneuerten Blättern wurden seit 1969 insgesamt 15 500 Luftbildkarten hergestellt.

Das Luftbildkartenwerk wird nach einem festen Programm im Turnus von 6 Jahren von Amts wegen fortgeführt. Das bedeutet, daß jährlich etwa 1450 Blätter zu erneuern sind, davon etwa 1000 Blätter auf dem Wege der Orthoprojektion.

Für die Orthoprojektion wird seit 1981 der analytische Orthoprojektor Orthocomp Z 2 als Bestandteil eines photogrammetrischen Auswertesystems eingesetzt. Gestützt auf mehrere Datenbanken lassen sich mit ihm ein weitgehend automatischer Arbeitsablauf und eine tägliche Arbeitsleistung von durchschnittlich 10 Orthophotos erreichen. Die freibleibende Gerätekapazität wird genutzt, um Luftbildkarten in anderen Maßstäben, in kürzeren Zeitabständen oder auch gezielt für die Herstellung und Fortführung der Deutschen Grundkarte 1:5000 als Strichkarte bereitzustellen.

ORTHOPHOTO PRODUCTION IN PRACTICE

Abstract

The State Survey Office of North Rhine-Westphalia started the production of the German scale 1:5000 Base Map as an air photo map in 1969. Because of the differences in elevation and to ensure the required planimetric precision, 70 % of all map sheets have to be produced from orthophotos.

The air photo map consists of 8629 sheets and was completed in 1981. Taking into account map sheet revisions, a total of 15 500 air photo maps have been produced since 1969.

The maps are updated by our office in a regular 6-year cycle. This means that about 1450 sheets have to be revised per year, and about a thousand of these by means of orthoprojection.

The Z 2 Orthocomp analytical orthoprojector has been used for orthoprojection work in a photogrammetric plotting environment since 1981. Using several data bases, it ensures highly automated operation and a daily output of about 10 orthophotos. The remaining equipment capacity is used for producing air photo maps with other scales or at shorter time intervals, and specifically for the production and revision of the scale 1:5000 German Base Map as a line map.

PRODUCTION D'ORTHOPHOTOS DANS LA PRATIQUE

Resumé

Depuis 1969, la carte de base de l'Allemagne 1:5000 est réalisée à l'Office du Cadastre de la Rhénanie-du-Nord - Westphalie sous la forme d'une photocarte. Pour maintenir la précision planimétrique exigée et en raison des dénivelées du terrain 70 % de toutes les feuilles sont à traiter comme orthophotos.

La couverture cartographique de Land de Rhénanie-du-Nord - Westphalie est terminée depuis 1981 et englobe 8629 feuilles de carte. Depuis 1969, 15.500 photocartes ont été réalisées, les mises à jour étant comprises dans ce chiffre.

Cette couverture cartographique est revue d'office tous les 6 ans, selon un programme bien défini. Cela signifie qu'environ 1450 feuilles de carte sont à remettre à jour chaque année, parmi elles 1000 feuilles environ le sont par orthoprojection.

Pour l'orthoprojection, l'Office du Cadastre utilise depuis 1981 l'orthoprojecteur analytique Orthocomp Z 2 de Zeiss comme noyau du système de restitution photogrammétrique analytique. Assisté par plusieurs banques de données, il travaille en grande partie de façon automatique et peut réaliser une moyenne de 10 orthophotos par jour. Le reste de sa capacité est mise à profit pour l'exécution de photocartes à d'autres échelles, nécessaires à des intervalles plus rapprochés, ou bien aussi pour la réalisation et le complètement de la carte de base de l'Allemagne dont la rédaction à l'échelle 1:5000 est graphique.

LA PRODUCCION DE ORTOFOTOS EN LA PRACTICA

Resumen

En 1969, el Servicio de Geodesía de Renania del Norte-Westfalia inició la producción del Mapa básico alemán 1:5000 como fotoplano. Por los desniveles del terreno y para asegurar la exactitud planimétrica requerida, el 70 % de las hojas tendrán que realizarse como ortofotoplanos.

Desde hace 1981, se dispone del mapa completo del territorio de Renania del Norte-Westfalia, compuesto de 8629 hojas. Junto con las hojas actualizadas, se han producido desde hace 1969 un total de 15.500 hojas.

Existe un programa bien definido según el cual los mapas se actualizan oficialmente cada seis años, lo que significa que anualmente, habrá que revisar unas 1450 hojas, de las cuales 1000 por ortoproyección.

Para la ortoproyección, el mencionado Servicio emplea desde hace 1981 el ortoprojector analítico Orthocomp Z 2 que forma parte integrante de un sistema de restitución fotogramétrica. Recurriendo a varios bancos de datos, permite trabajar de manera completamente automática y producir por término medio 10 ortofotoplanos diarios. La capacidad instrumental aún disponible se aprovecha para confeccionar fotoplanos a otras escalas, en intervalos de tiempo más breves o bien específicamente para la producción del Mapa básico alemán 1:5000 como mapa gráfico.

Dr.-Ing. E. Pape
Landesvermessungsamt Nordrhein-Westfalen
Muffendorferstraße 19 - 21
5300 Bonn 2