

## NEUE ANWENDUNGEN ANALYTISCHER AUSWERTEGERÄTE IN DER FLURBEREINIGUNG

K. Zippelius, München

### 1. Einleitung

Nur wenige Teilnehmer dieser Veranstaltung sind, wie ich annehmen darf, Flurbereiniger. Ich halte es daher für notwendig, die Aufgaben der Flurbereinigung kurz darzustellen, um Verständnis für die Anwendung der analytischen Stereoauswertung in der Flurbereinigung zu wecken.

Die drei wichtigsten Aktivitäten in der Flurbereinigung lassen sich mit kurzen Worten zutreffend zusammenfassen:

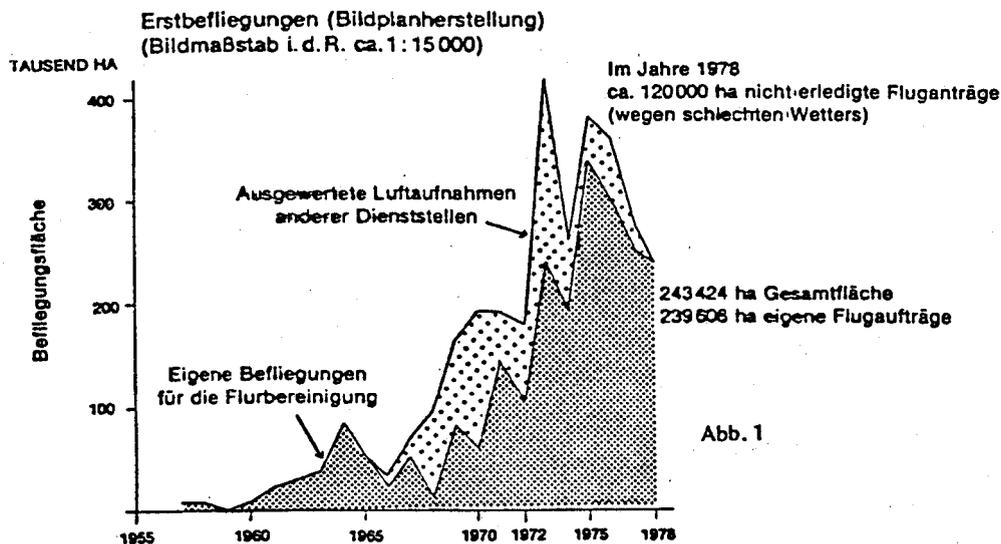
Planen, Bauen, Bodenordnen.

Das Planungsgeschehen zur Neuordnung des ländlichen Raumes ist vielschichtig und umfaßt straßen- und wegebauliche, wasserwirtschaftliche und landschaftspflegerische Maßnahmen. Erholungseinrichtungen, Maßnahmen zur Verbesserung der Infrastruktur insbesondere im Rahmen der Dorferneuerung sind nicht minder wichtig. Wertvolle Arbeitsgrundlage für die Planung sowie die Abstimmung und Koordinierung mit den zahlreichen Planungspartnern ist das Luftbild.

Zur Bauausführung zählen die Detailplanung, die Ausschreibung und Vergabe, die Überwachung der Ausführung und nicht zuletzt die Finanzierung und Abrechnung.

Die Bodenordnung stellt schließlich die Flächen für die gemeinschaftlichen und öffentlichen Anlagen bereit, schafft für eine rationelle Bewirtschaftung nach Lage, Form und Größe günstig gestaltete Grundstücke und regelt die Rechtsverhältnisse. Die Ermittlung des Tauschwertes der Grundstücke, die katastertechnische Vermessung und Bearbeitung des neugeformten Grundbesitzes sind die unabdingbare Voraussetzung und Folge dieser Bodenordnung. Die Flurbereinigung bietet somit für den Ingenieur ein breites, vielseitiges Betätigungsfeld, in dem die Photogrammetrie seit 1954 ihren festen Platz hat.

Das Luftbild mit seinem hohen Informationsgehalt, differentiell entzerrt auf die geometrische Genauigkeit einer Karte und angereichert durch den Inhalt von Flurkarte, Höhenlinienkarte oder Schätzungskarte wird daher seit Jahren als maßstabs- und lagetreue Luftbildkarte in der Flurbereinigung verwendet und geschätzt, wie folgende Graphik zeigt (Abb. 1):



Die Katasterphotogrammetrie hat dagegen im Jahr 1969 ihren Höhepunkt überschritten. Sie wurde inzwischen durch die terrestrische Vermessung mit elektronischen Geräten völlig verdrängt (Abb. 2).

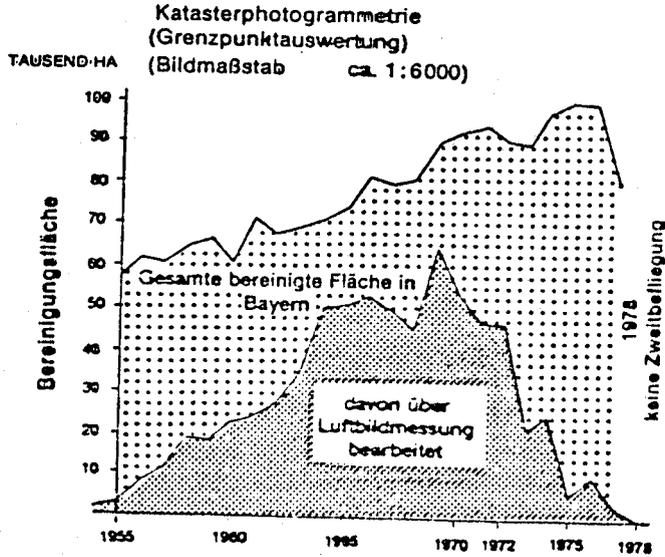


Abb. 2

Netzplan der Verfahrenstechnik

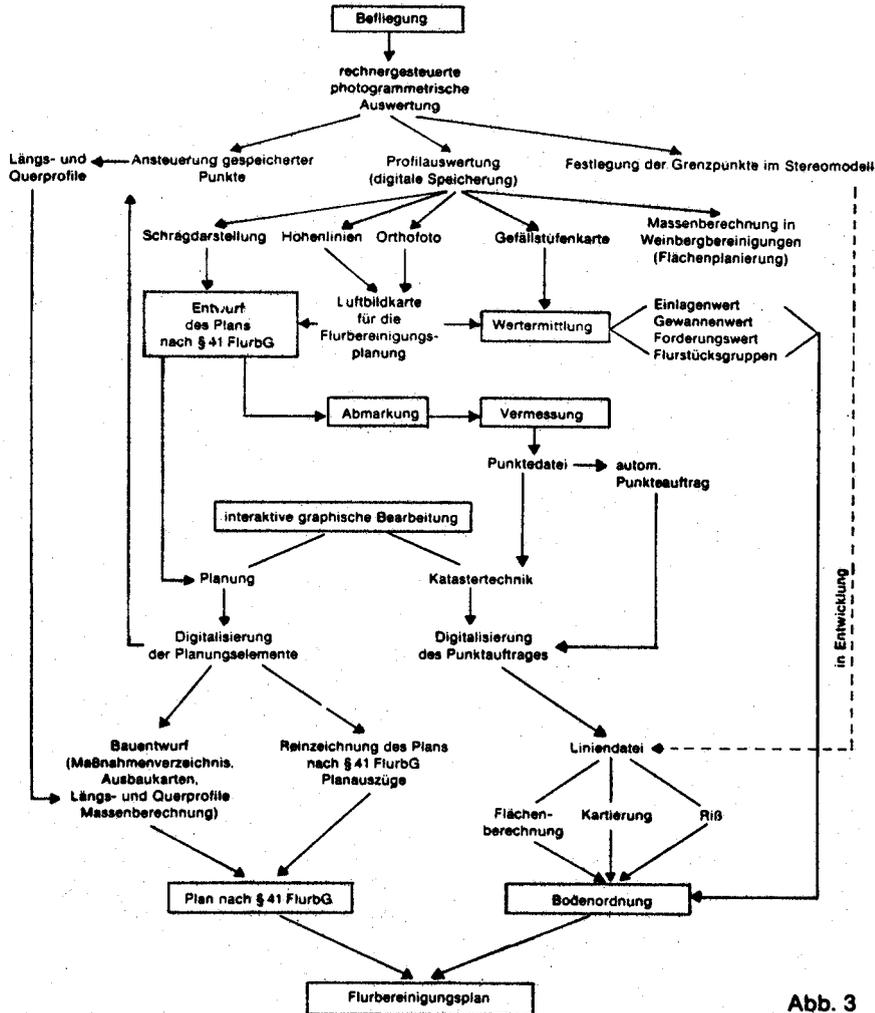


Abb. 3

## 2. Neue Anwendungen der analytischen Auswertegeräte

Moderne rechnergesteuerte analytische Auswertegeräte eröffnen neue interessante Möglichkeiten für den Einsatz der Photogrammetrie in der Flurbereinigung.

Drei Anwendungen sind zu nennen:

- die streifenweise Profilauswertung mit digitaler und parallel dazu analoger Speicherung zur Herstellung von Luftbildkarten für die Planung und zur Berechnung des digitalen Höhenmodells,
- die Festlegung und Koordinierung der Grenzpunkte der gemeinschaftlichen und öffentlichen Anlagen im Stereomodell sowie
- die Auswertung von Längs- und Querprofilen für die Detailplanung der wichtigsten Wirtschaftswege.

Wie diese Prozeduren in den Verfahrensablauf eingebettet sind, zeigt der Netzplan der Verfahrenstechnik (Abb. 3).

## 3. Organisation und Geräteausstattung

Bevor ich auf die neuen Anwendungen näher eingehe, möchte ich die Organisation und Geräteausstattung der Bayerischen Flurbereinigungsverwaltung kurz erläutern.

Bei der Flurbereinigungsdirektion München besteht ein Bereich "Zentrale Aufgaben" mit den 3 Abteilungen Angewandte Forschung, Datenverarbeitung und Luftbildwesen. Zu seinen Aufgaben zählen die angewandte praxisorientierte Forschung, die Datenverarbeitung, die Luftbilddauswertung und die Reproduktionstechnik für die gesamte bayerische Flurbereinigungsverwaltung, soweit die zentrale Erledigung aus organisatorischen und wirtschaftlichen Gründen zweckmäßig ist.

Von dem vielseitigen Gerätepark, mit dem der Zentrale Bereich ausgestattet ist, seien nur die Einrichtungen genannt, die mit der photogrammetrischen Auswertung irgendwie befaßt sind (Abb. 4).

**Technische Einrichtungen des Bereiches Zentrale Aufgaben  
 der Flurbereinigungsdirektion München**

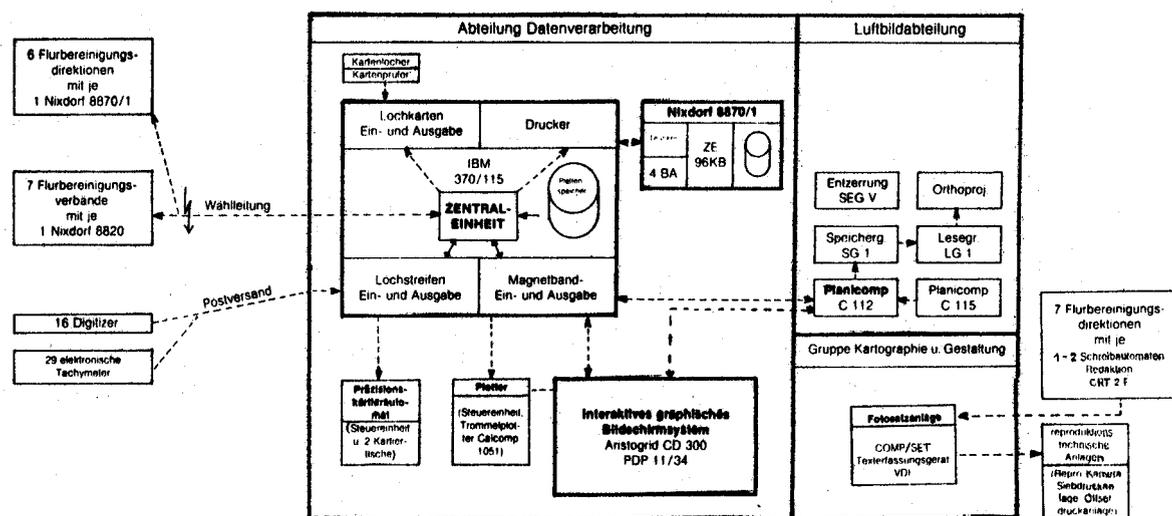


Abb. 4

Es sind dies

- das analytische Stereoauswertesystem Planicomp, bestehend aus zwei optisch-mechanischen Grundgeräten, die im Multiprogramming von einem Rechner (2 Plani, 1 Comp) bedient werden. Es wurde vor wenigen Wochen installiert und in Betrieb genommen.
- eine zentrale Rechenanlage IBM 370/115,
- ein interaktives graphisches Bildschirmsystem Aristogrid CD 300 und ein Plotter Calcomp 1051.

Zwischen allen Systemen ist ein Datenaustausch über Magnetbandstationen möglich. Nach Modifizierung eines vorhandenen Speichergerätes SG 1 und Erstellung eines Steuerprogrammes kann das Gerät alternativ zu einem Digital-Zeichentisch DZ 6 an ein Planicomp angeschlossen werden. So ist es möglich, die bei der Profilabtastung des Stereomodells gewonnenen Daten sowohl auf Magnetplatte digital zu registrieren als auch parallel dazu auf der Speicherplatte des SG 1 analog zu gravieren.

#### 4. Streifenweise Profilauswertung

Die streifenweise Profilauswertung wird seit vielen Jahren praktiziert, allerdings mit analoger Registrierung. Sie dient über das Orthophoto der Herstellung von Luftbildkarten, die Grundlage für die Flurbereinigungsplanung sind. Künftig läßt sich jedoch aus den digital gespeicherten Daten ohne zusätzlichen Auswerteaufwand auch das digitale Höhenmodell berechnen. Daraus werden abgeleitet

- Höhenlinien für Gebiete, in denen keine Höhenflurkarten mit ausreichender Genauigkeit vorliegen,
- Gefällstufenkarten und
- Geländeschrägdarstellungen.

Auf die beiden letzten Anwendungen möchte ich näher eingehen.

##### 4.1 Gefällstufenkarten

Im Flurbereinigungsverfahren wird die Bodenordnung auf der Basis der Grundstückswerte ausgeführt. Der Wert eines Grundstücks wird auch von der Geländeneigung beeinflusst. Je steiler das Gelände, desto geringer der Tauschwert lautet die Regel. Die Wertminderung wird nach Gefällstufen ermittelt. W. STANGER hat bereits in "Das Stuttgarter Höhenlinienprogramm" Sammlung Wichmann Neue Folge Band 5, auf eine Programmversion zur Gewinnung von Gefällstufenkarten und ihre Anwendung zur Ermittlung des Hangeinflusses in der Flurbereinigung hingewiesen.

In einem Modellvorhaben untersucht die Bayerische Flurbereinigungsverwaltung in Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl für Photogrammetrie der Technischen Universität diese Idee auf ihre Anwendbarkeit in der Praxis.

Als Ausgangsmaterial stehen zur Verfügung

- Bilder einer Normalwinkelkammer,
- aus der Flurkarte digitalisierte und ins Gauß-Krüger-System transformierte Lagepaßpunkte für die absolute Orientierung sowie
- aus der Höhenflurkarte entnommene Höhenpaßpunkte.

Die Technische Universität (TU) München

- registrierte inzwischen von dem Flächeninhalt einer Flurkarte die Geländeprofile im Abstand von 80 m, wie sie für die Steuerung des Orthoprojektors verwendet werden, sowie die Höhenwerte eines quadratischen Referenzgitters mit 40 m Maschenweite,

Gefällstufenkarten

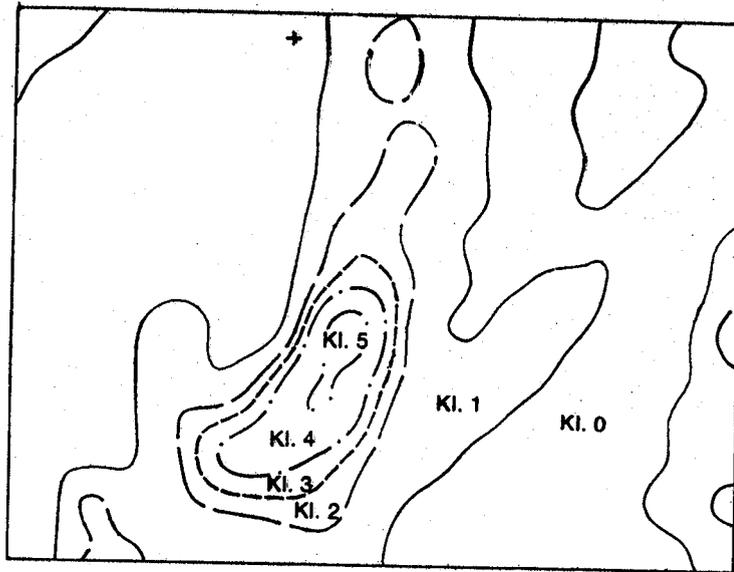


Abb. 5 Profilauswertung (80 m)

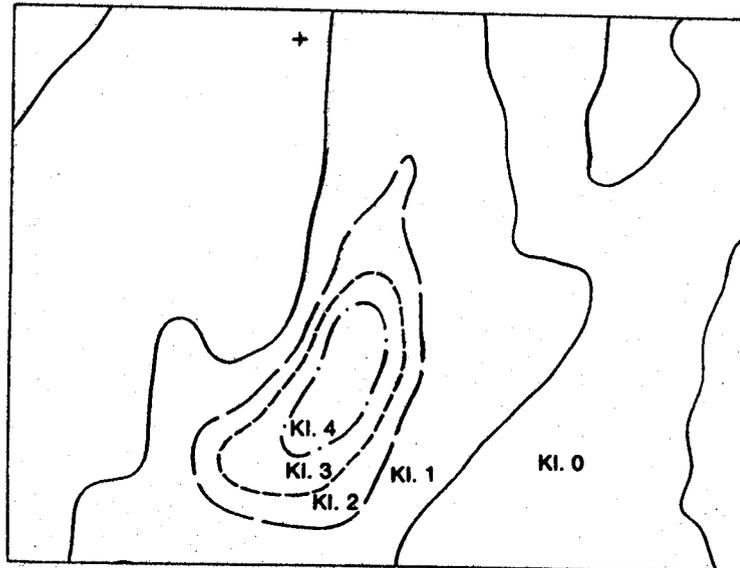


Abb. 6 Profilauswertung (80 m) und stärkere Filterung der Meßwerte

- interpolierte daraus digitale Höhenmodelle (DHM) verschiedener Dichte,
- berechnete die maximalen Geländeneigungen und
- zeichnete mit einem Plotter die aus den verschiedenen digitalen Höhenmodellen abgeleiteten Linien gleicher maximaler Geländeneigung (Gefällstufenkarten Abb. 5).

Die Gefällstufen entsprechen den vom Vorstand der Teilnehmergeinschaft beschlossenen Gefällsklassen. Die 6 berechneten Varianten von digitalen Höhenmodellen unterscheiden sich nach der Art der Meßdaten, nach der Maschengröße des Quadratrasters, in dem die Höhen errechnet wurden und nach der verwendeten Filterung (= Glättung der Meßwerte). Nach einer ersten Beurteilung der Ergebnisse stimmen zwar die Registrierungen der Profilmessungen und der Rasterpunkte gut überein. Die Gefällstufen weisen dagegen hinsichtlich der Wiedergabe von Kleinstrukturen größere Unterschiede auf. Vor allem eine stärkere Filterung der Meßwerte unterdrückt Kleinformen und glättet die Geländeformen (Vergleich zwischen Abb. 5 und Abb. 6). Als unbrauchbar hat sich die Auswertung in der Nähe von mehreren nebeneinander laufenden starken Gefällsknicken, z.B. Straßendämmen, erwiesen. Die Anwendung der Gefällstufenkarten in der Praxis verlangt daher eine Verfeinerung des mathematischen Modells für die Höheninterpolation und ein Isolinienprogramm für topographische Flächen mit Einbeziehung von Geländekanten.

Es ist nun Aufgabe der Flurbereinigungsverwaltung die Isolinien aus den Gefällstufenkarten in die Wertermittlungskarte zu übertragen, unter Anpassung an die Flurstücksgrenzen zu generalisieren und bei der Durchführung der Wertermittlung im Herbst 1979 in einem Feldvergleich auf ihre Brauchbarkeit genauer zu überprüfen.

#### 4.2 Geländeschrägdarstellungen

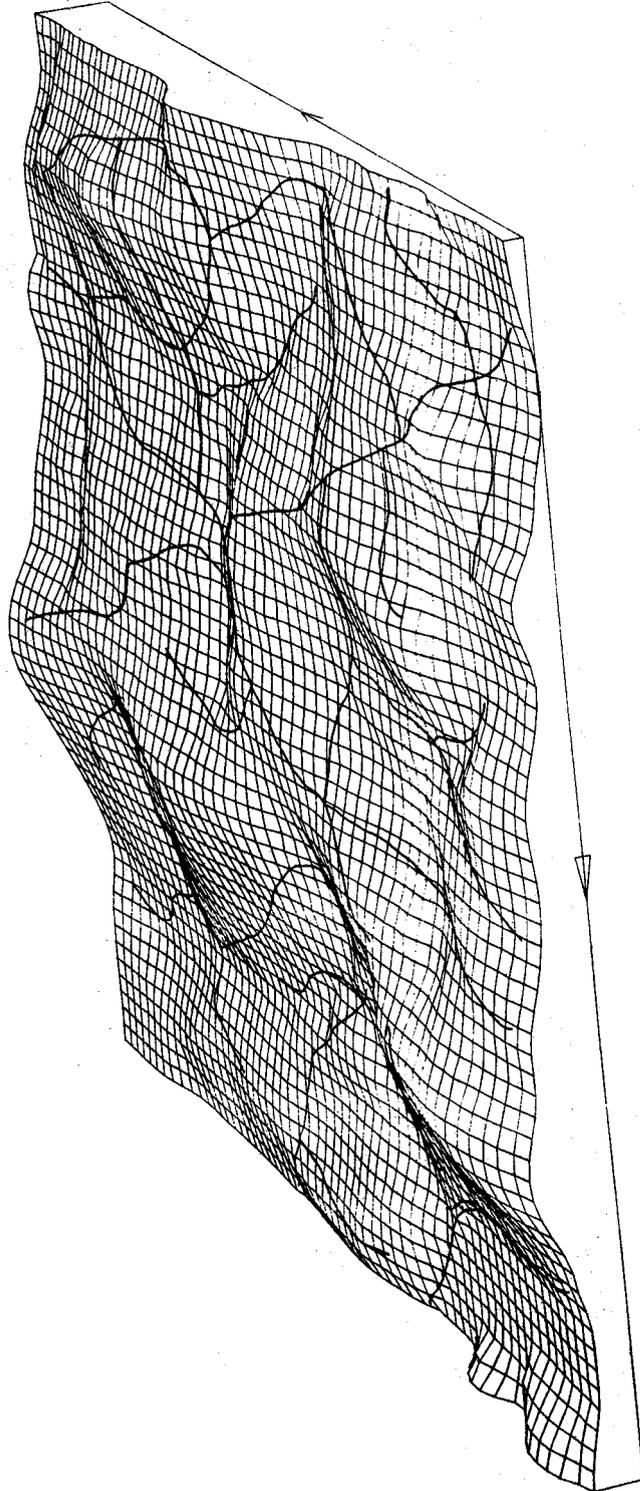
Nebenprodukt der von der TU durchgeführten Auswertung sind automatisch gezeichnete perspektive Ansichten eines digitalen Höhenmodells sowie die entsprechende Schrägdarstellung der zum Ausbau vorgesehenen Flurbereinigungswege (Abb. 7). Das Wegenetz wurde mit einem graphischen System Aristo CD 300 aus der Entwurfskarte digitalisiert.

Die Schrägdarstellungen vermitteln ein eindrucksvolles Bild von den morphologischen Konturen des Flurbereinigungsgebietes. Das in die perspektive Schrägansicht projizierte Wegenetz zeigt dessen Anpassung an das Gelände. Solche Darstellungen der Morphologie des Flurbereinigungsgebietes könnten zusammen mit dem das Landschaftsbild prägenden Wegenetz die Verhandlungen mit den Planungspartnern und den Teilnehmern erleichtern, bei der häuslichen Prüfung des Entwurfs Entscheidungshilfe leisten und Demonstrationsobjekt beim Planfeststellungsverfahren sein.

#### 5. Kombiniertes photogrammetrisch-terrestrisches Verfahren zur Festlegung und Vermessung der Grenzen des Wege- und Gewässernetzes

Eine weitere interessante Anwendung der analytischen Stereoauswertung verspricht die Entwicklung eines kombinierten photogrammetrisch-terrestrischen Verfahrens zur Festlegung und Vermessung der Grenzen des Wege- und Gewässernetzes zu werden.

Wie schon erwähnt, werden die Grenzen des Wege- und Gewässernetzes nach dessen Ausbau vermarktet und vermessen, früher photogrammetrisch, heute ausschließlich terrestrisch mit registrierenden elektronischen Vermessungsgeräten. Die Vermessung und Koordinierung der Grenzpunkte ist Voraussetzung zur Berechnung des Flächenbedarfes für die gemeinschaftlichen und öffentlichen Anlagen sowie für die Berechnung der Gewannenflächen, die an die Grundstückseigentümer verteilt werden. Erfahrungsgemäß vergehen bis zur Neuverteilung der Grundstücke einige Jahre. Bis zum Zeitpunkt des Besitzwechsels werden durch die Bewirtschaftung der Grundstücke, zum Teil auch durch Baumaßnahmen, zahlreiche Grenzpunkte beschädigt oder gar zerstört. Der hohe Kapital- und Personaleinsatz für die exakte Vermessung geht dabei verloren.



**Perspektive Darstellung des digitalen Höhenmodells und des Wegenetzes**

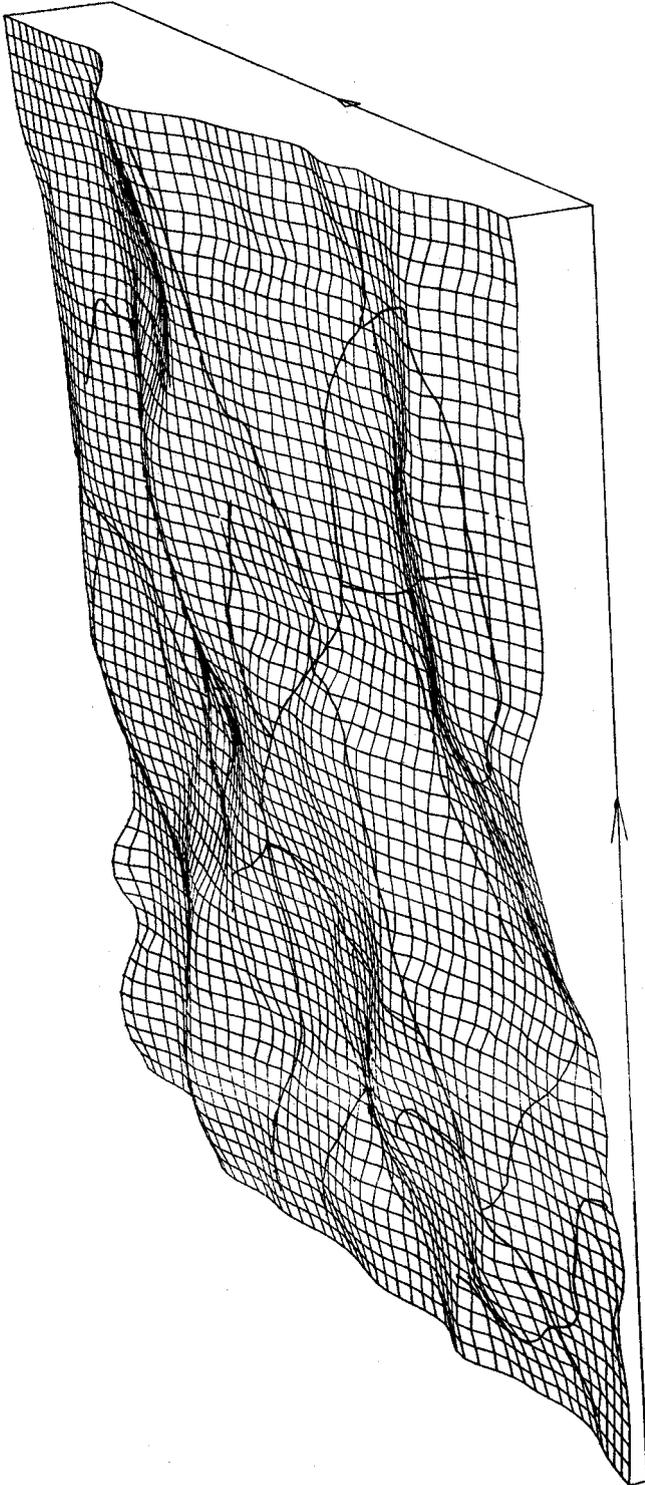
**Entfernung des Betrachterstandpunktes vom Modellmittelpunkt 10000 m**

**Blickwinkel zur Horizontalen 20°**

**Überhöhung der Z-Koordinaten 3 fach**

**Blickrichtung 200°**

**Abb. 7 a**



**Perspektive Darstellung des digitalen Höhenmodells und des Wegenetzes**

Entfernung des Betrachterstandpunktes vom Modellmittelpunkt 10000 m

Blickwinkel zur Horizontalen 20°

Überhöhung der Z-Koordinaten 3 fach

Blickrichtung 290°

Abb. 7 b

Der Kern der Idee der neuen photogrammetrisch-terrestrischen Methode besteht nun darin, auf die frühzeitige Abmarkung der Grenzen des Wege- und Gewässernetzes zu verzichten, die Grenzpunkte nicht wie bisher im Gelände, sondern im Orthophoto festzulegen, zu digitalisieren und anschließend nach digitaler Ansteuerung im Stereomodell zu optimieren, wobei gleichzeitig ihre Koordinaten gewonnen werden. Die einzelnen Schritte sind in Abb. 8 dargestellt.

In einem Bodenordnungsverfahren, wie dem Flurbereinigungsverfahren, ist der ausführende Beamte bei der Festlegung der Grenzpunkte zwar an die Restriktionen des Plans über die gemeinschaftlichen und öffentlichen Anlagen sowie an die Geländegegebenheiten gebunden, im übrigen entscheidet er aber nach freiem Ermessen.

Das Überlegen und Handeln bei der Absteckung im Gelände wird bei dem neuen Verfahren vom Operateur im Stereomodell simuliert.

Da die Meßmarke nach Auswertung eines Grenzpunktes in gerader Linie den nächsten Punkt ansteuert, kann der Auswerter den Grenzverlauf verfolgen und erforderlichenfalls, z.B. bei einem Hindernis oder einer Kurve im Verlauf der Straßenböschung, einen Zwischenpunkt setzen. Der Vorgang des Absteckens wird so optisch im Stereomodell vollzogen.

### Gewinnung der Punkte-, Flächen- und Zeichnungsdatei (LK)

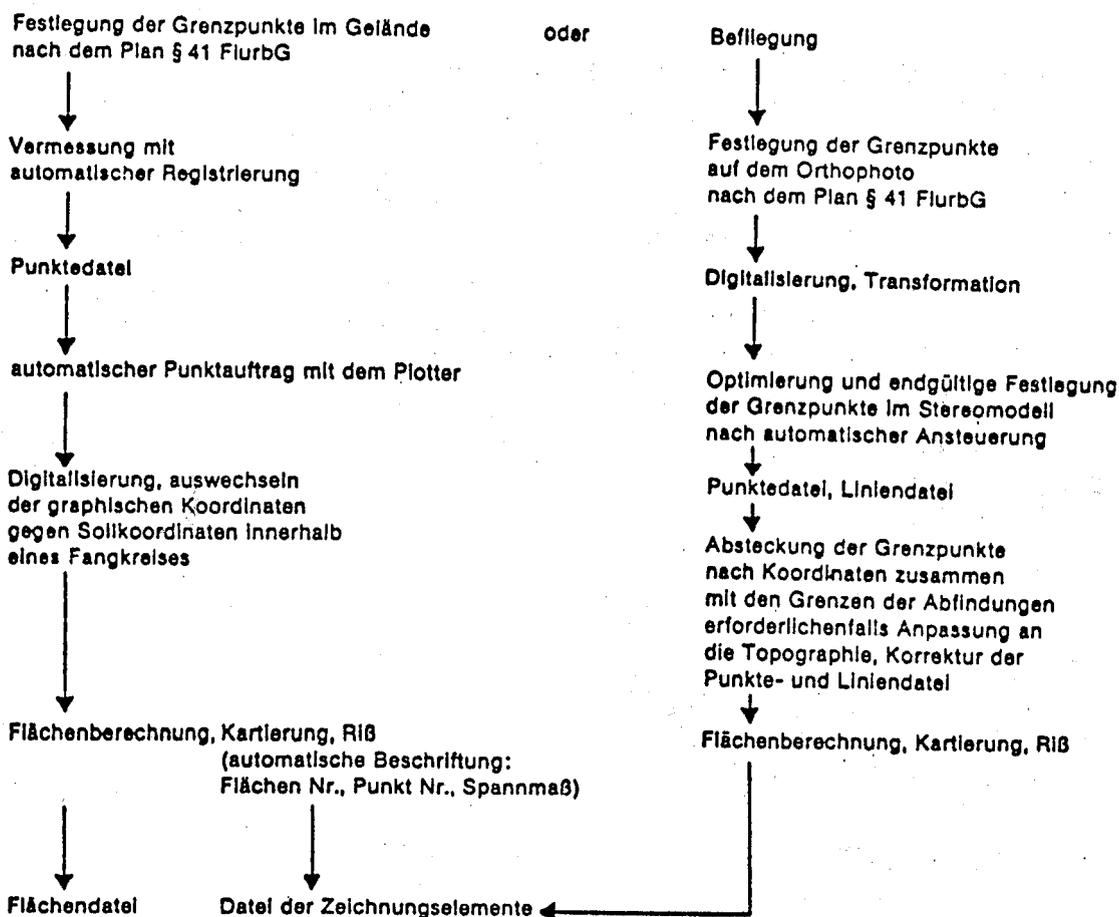


Abb. 8

Die Kenntnis des Ermessensspielraumes war entscheidend für die Entwicklung der neuen Methode. Wie nah darf der Grenzpunkt am Fuß einer Straßenböschung liegen, wie weit muß er von der Böschungsoberkante entfernt sein, um sicher zu stehen und andererseits den Flächenbedarf nicht sehr zu erhöhen, lauten z.B. die Fragen.

Folgender Ermessensspielraum hat sich bei einer Umfrage ergeben:

- Abstand des Grenzpunktes von Böschungskanten 0.2 - 0.75 m bei überörtlichen Straßen bis 2.5 m
- am Waldrand Abstand vom Baumbestand (Stamm) 0.5 - 4.0 m.

Motiv für den geringeren Abstand von den Böschungskanten ist die Verringerung des Flächenbedarfes für die Wege und Straßen, Motiv für das andere Extrem die gefahrlose Bewirtschaftbarkeit des Grundstücks bis zur tatsächlichen Grenze und die Standsicherheit des Grenzpunktes.

Die innerhalb des vorgesehenen Ermessensspielraums ausgewerteten Koordinaten der Grenzpunkte gehen in die Berechnungen des Flurbereinigungsverfahrens als feste Werte ein. Die Punkte werden bei der Besitzeinweisung zusammen mit den Grenzpunkten der Abfindungen nach ihren Koordinaten mit dem RegElta 14 in das Gelände übertragen.

Ein großes Fragezeichen steht hinter dieser im ersten Augenblick frappierend anmutenden Idee. Wieviele Punkte kommen bei ihrer Absteckung außerhalb des oben zitierten Ermessensspielraumes zu liegen, müssen den topographischen Gegebenheiten angepaßt und damit geändert werden ?

Zur Beantwortung dieser Frage, die entscheidend für die Realisierbarkeit der Methode ist, wurde die Theorie in die Praxis umgesetzt und ein Teilgebiet eines Flurbereinigungsverfahrens von 100 ha und ca. 480 Punkten vom Lehrstuhl für Photogrammetrie der Technischen Universität München in Zusammenarbeit mit der Flurbereinigungsdirektion München ausgewertet.

Das Ergebnis des ersten Testverfahrens war noch nicht überzeugend, aber ermutigend. Eine Erkenntnis, die gewonnen wurde, darf gleich vorweg genannt werden. Der routinierte Operateur muß nicht nur den Ermessensspielraum kennen, in dem er sich bei der Festlegung der Grenzpunkte bewegen darf, er sollte auch Erfahrung in der Absteckung und Abmarkung haben. Im übrigen brachte der Versuch nach dem Gutachten von Prof. EBNER und Dipl.-Ing. REISS folgendes Ergebnis:

Die Mehrzahl der 480 vorläufigen, durch Digitalisierung ermittelten Koordinaten konnte bei der Stereoauswertung verbessert werden; 44 neue Punkte kamen hinzu (Abb. 9). Die Idee, die Lage der Grenzpunkte im Stereomodell zu betrachten und zu optimieren, hat sich somit als richtig erwiesen. Allerdings mußten 90 von 480 Punkten, das sind 19 %, bei der Absteckung mit dem RegElta abweichend von ihren Koordinaten nach den topographischen Gegebenheiten neu festgelegt werden. Das ist ein untragbar hoher Prozentsatz. Doch das düstere Ergebnis hellt sich nach Erforschung der Gründe auf. Denn die auftretenden Differenzen erklären sich weitgehend aus den unterschiedlichen, zu wenig abgesprochenen Grundsätzen für die Festlegung des Grenzverlaufes. Während der Außendienstbeamte in dem Bestreben, den Flächenbedarf für die gemeinschaftlichen und öffentlichen Anlagen möglichst niedrig zu halten, die Böschungskanten äußerst knapp abmarkte, ging der Auswerter großzügig vor und hielt sich häufig an die Bewirtschaftungsgrenzen (vergleiche die Punkte 7041 - 7044 auf den beiden Vektorbildern in Abb. 9 und Abb. 10). Zahlreiche Differenzen hatten ihre Ursache in Mängeln der Planungsunterlagen. So war für den Auswerter in mehreren Fällen nicht eindeutig erkennbar, ob und ggf. in welcher Breite entlang von Straßen sogenannte Wegseitengräben vorgesehen werden sollten.

Im Gutachten der beiden Herren Prof. EBNER und Dipl.-Ing. REISS der TU München werden zur Vermeidung vorstehender Differenzen eine Reihe von Verbesserungen der Auswertemethode vorgeschlagen. Sie können in der Veröffentlichung des Gutachtens in der Schriftenreihe "Untersuchungen und Empfehlungen" der Arbeitsgemeinschaft Flurbereinigung nachgelesen werden.

Vektorbild (Planicomp-Auswertung — Absteckung)

Vektorbild (Planicomp-Auswertung — Digitalisierung)

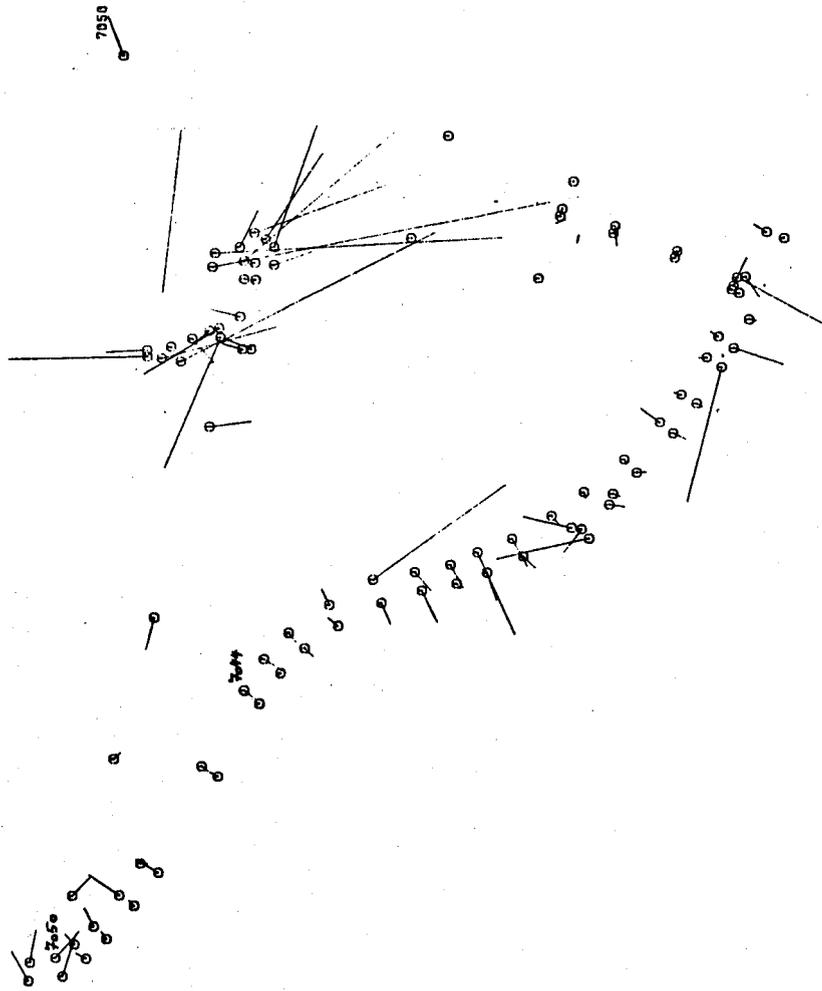


Abb. 9

Vektorbild (Planicomp-Auswertung — Absteckung)

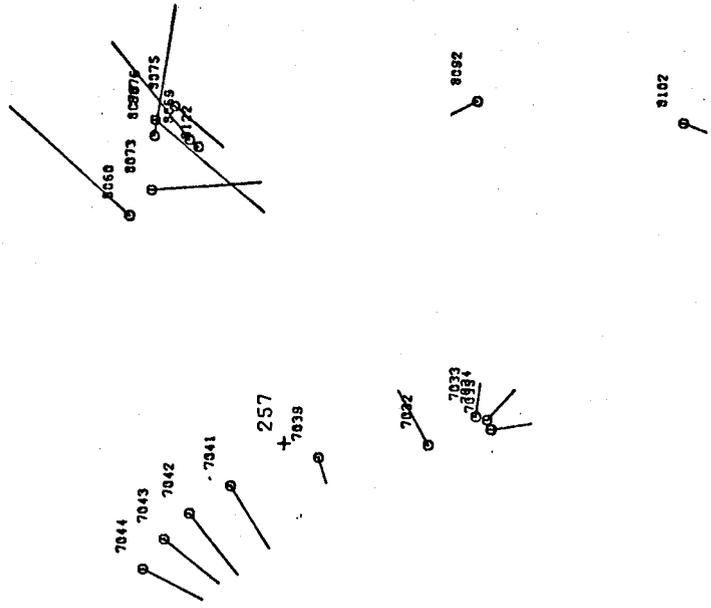


Abb. 10

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß die getestete Methode eine genaue und sichere Festlegung der Grenzpunkte des Wege- und Gewässernetzes und damit eine Rationalisierung vor allem des Abmarkungsvorganges im Gelände erwarten läßt. Das Ergebnis des ersten Tests war zwar noch nicht überzeugend, aber ermutigend. Es ist daher beabsichtigt, im kommenden Jahr im Bereich Zentrale Aufgaben mit dem Planicom in eigener Verantwortung ein weiteres Testverfahren durchzuführen.

Die beiden erläuterten und am Lehrstuhl für Photogrammetrie der TU München erstellten Gutachten werden in ihrer vollen Länge in der Schriftenreihe "Untersuchungen und Empfehlungen" der Arbeitsgemeinschaft Flurbereinigung (ArgeFlurb) (Anschrift für Anordnungen: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Abteilung N, Ludwigstraße 2, 8000 München 22) veröffentlicht werden.

## 6. Auswertung von Längs- und Querprofilen

Eine weitere Anwendungsmöglichkeit des analytischen Auswertegerätes wird in der Ausmessung von Längs- und Querprofilen als Planungshilfe und für Massenberechnungen im Wegebau gesehen. Hierfür besteht folgendes Grobkonzept:

- Digitalisierung des Planentwurfs der gemeinschaftlichen und öffentlichen Anlagen zur Datengewinnung für die Reinzeichnung der Karten,
- Filterung der für die photogrammetrische Auswertung vorgesehenen Hauptwirtschaftswege und Übernahme von  $x$ ,  $y$  der Achspunkte in den Koordinatenspeicher des Planicom,
- Automatische Abtastung der Achsen in vorgesehenen Stationsabständen sowie der zugehörigen Querprofile und Registrierung der Höhen,
- Zeichnung von Längs- und Querprofilen am Plotter.

Die für die photogrammetrische Auswertung benötigten Ausgangsdaten ( $x$ ,  $y$ ) werden dabei als Nebenprodukt der ohnehin für die Planreinzeichnung vorgesehenen Digitalisierung gewonnen.

Bei der Planung von Gemeindeverbindungsstraßen und Hauptwirtschaftswegen bleibt dem Planer in der Regel ein Ermessensspielraum für eine geringfügige Verschiebung der Achse während des Planungsvorganges. Die inkrementelle Auswertung von möglichst breiten Querprofilen soll ihm Hilfestellung für solche zum Massenausgleich notwendige Achsverschiebungen geben. Es wird ein hoher Rationalisierungseffekt bei der Trassierung, Zeichnung von Profilen und Massenberechnung erwartet. Eine Arbeitsgruppe "Bau" der Bayerischen Flurbereinigungsverwaltung befaßt sich derzeit mit der Erhebung der Vorgabedaten für diese photogrammetrische Auswertemethode.

## 7. Zusammenfassung

Die analytische Photogrammetrie findet in der Flurbereinigung auf den Sektoren Planen, Bauen, Bodenordnen ein breites Betätigungsfeld.

Generell wird eine streifenweise Profilauswertung der Stereomodelle zur Herstellung von Luftbildkarten für die Flurbereinigungsplanung durchgeführt. Aus den digital gespeicherten Daten werden über das digitale Höhenmodell zusätzlich Gefällstufenkarten angefertigt. Sie sind Grundlage für die Ermittlung des Hangeinflusses auf den Wert der Grundstücke. Schrägdarstellungen des Geländes sind weitere Nebenprodukte. Sie zeigen gemeinsam mit der Projektion des Wege- und Gewässernetzes anschaulich dessen Anpassung an das Gelände. Die perspektiven Geländedarstellungen werden bei der Planung verwendet.

Die Grenzpunkte des neuen Wege- und Gewässernetzes werden bis zu ihrer Rechtsgültigkeit durch die Bewirtschaftung der Grundstücke und durch Baumaßnahmen häufig beschädigt oder zerstört. Es wurde eine Methode erprobt, nach der die Grenzpunkte zunächst im Stereomodell festgelegt, koordiniert und erst bei der Einweisung in den Besitz der neuen Grundstücke abgesteckt werden.

Für die Stereoauswertung von Längs- und Querprofilen im Zusammenwirken mit einem interaktiven graphischen System besteht ein Grobkonzept, das derzeit weiter ausgearbeitet wird.

## Literatur

- ArgeFlurb: Veröffentlichung der Gutachten über neue Anwendungen der analytischen Photogrammetrie in der Flurbereinigung vorgesehen in der Schriftenreihe "Empfehlungen der ArgeFlurb".
- EBNER H. und REISS P.: Height Interpolation by the Method of Finite Elements. Nachrichten aus dem Karten- und Vermessungswesen, Reihe II, Heft Nr. 36.
- HENZLER G.: Die Luftbildmessung in der Bayerischen Flurbereinigungsverwaltung. Berichte aus der Flurbereinigung, Heft 21.
- STANGER W.: Das Stuttgarter Höhenlinienprogramm. Sammlung Wichmann Neue Folge Band 5.
- ZIPPELIUS K.: Aufgaben, Organisation und Entwicklung der Vermessung in der Bayerischen Flurbereinigung. AVN Heft 8/9 1976.

## New applications of analytical instruments in reallocation surveys

### Abstract

Analytical photogrammetry has a wide field of application in reallocation surveys for planning, construction and soil classification.

In general, the stereomodels are profiled in strips to obtain photo maps for reallocation planning. In addition, the digitally stored data are used to obtain slope-interval maps via a digital contour model. These are the basis for determining the effect of slope on the value of the land. Oblique representations of the ground are further by-products. They give an explicit projection of roads and water courses and are used for planning.

The border points of the new network of roads and water courses are frequently damaged or destroyed by cultivation or construction work before they take legal effect. A method has therefore been tested, in which the border points are first fixed in the stereomodel, coordinated and then staked out only as the owners are allotted their new parcels. A coarse concept has been drawn up for stereoscopic cross-sectioning and profiling in conjunction with an interactive graphical system, which is presently being improved.

## Nouvelles applications des restituteurs analytiques dans le remembrement rural

### Résumé

Pour la photogrammétrie analytique, le remembrement rural avec les secteurs de planification, de construction et d'organisation du sol, est un vaste champ d'action.

En général on exécute une restitution de profils bande par bande à partir du modèle stéréoscopique pour confectionner les photocartes nécessaires aux travaux de remembrement.

Pour confectionner les photocartes nécessaires aux travaux de remembrement on exécute en général une restitution de profils bande par bande à partir du modèle stéréoscopique. Ensuite, à partir des données digitales en mémoire, on réalise par l'intermédiaire du modèle altimétrique digital des cartes à isolignes sur lesquelles on se basera pour déterminer l'influence de la pente sur la valeur des parcelles. La représentation du profil transversal du terrain en est un sous-produit additionnel. Avec la projection du réseau des routes et des cours d'eau elle montre l'intégration de ceux-ci dans le terrain et ces informations sont prises en considération dans la planification.

Les bornes du nouveau réseau des routes et des cours d'eau sont souvent détériorées par les travaux d'exploitation agricole sur les parcelles ou par des travaux de construction et ce, bien avant l'entérinement du plan définitif de remembrement. Une méthode a été testée dans laquelle les bornes sont tout d'abord déterminées dans le modèle stéréoscopique, puis coordonnées et l'implantation se fait seulement au moment de l'attribution des nouvelles parcelles.

Une première conception a été mise sur pied pour la stéréorestitution de profils longitudinaux et transversaux avec l'appui d'un système graphique interactif. On y travaille encore.

## Nuevas aplicaciones de restituidores analíticos en la concentración parcelaria

### Resumen

La fotogrametría analítica se emplea en alto grado en la concentración parcelaria para el planeamiento, la construcción y la clasificación de los suelos.

Generalmente se perfilan los modelos estereoscópicos para obtener mapas fotográficos para fines de concentración parcelaria. Además, se obtienen mapas de curvas de pendiente de los datos almacenados digitalmente a través del modelo altimétrico digital. Estos sirven como base para determinar la influencia del pendiente en el valor de los terrenos. Las representaciones oblicuas del terreno son otros productos secundarios. Junto con la proyección de la red de caminos y cursos de agua muestran muy claramente su adaptación al terreno y sirven para el planeamiento.

Muchas veces se dañan o destruyen los puntos linde de la nueva red de caminos y cursos de agua antes de que surtan efecto legal, como resultado de la cultivación de las parcelas y de trabajos de construcción. Por este motivo se ha probado un método, según el cual se fijan los puntos linde primero en el modelo estereoscópico, se coordinan y sólo se jalonan al pasar las parcelas a sus nuevos propietarios.

Existe un concepto general para la restitución estereoscópica de perfiles longitudinales y transversales junto con un sistema gráfico interactivo, en el cual se sigue trabajando actualmente.

Ministerialrat Dipl.-Ing. Kurt Zippelius,  
Bayerisches Staatsministerium für Ernährung,  
Landwirtschaft und Forsten,  
D-8000 München 22, Ludwigstraße 2