



Photogrammetrische Reambulierung des Grundkatasters

Ferdinand Eidherr ¹, Franz Jirousek ²

¹ *Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Wien VIII, Friedrich Schmidt-Platz 3*

² *Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Wien VIII, Friedrich Schmidt-Platz 3*

Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen **48** (3), S. 71–81

1960

BibTEX:

```
@ARTICLE{Eidherr_VGI_196009,  
Title = {Photogrammetrische Reambulierung des Grundkatasters},  
Author = {Eidherr, Ferdinand and Jirousek, Franz},  
Journal = {{{\0}sterreichische Zeitschrift f{{\u}r Vermessungswesen}},  
Pages = {71--81},  
Number = {3},  
Year = {1960},  
Volume = {48}  
}
```



Literatur:

- [1] *Blachut T. J.* und *Leask D. R.*: The Radar Profile and its Application to Photogrammetric Mapping, Photogrammetrie 1952/53, Nr. 1.
- [2] *Emerson G. C.*: Topographical Mapping by Helicopter, Surveys and Mapping Service Department of Lands & Forests, Victoria, B. C. Vol. X. January 1952, Nr.11.
- [3] *Hake, G.*: Die Herstellung großmaßstäblicher Karten und Pläne durch Entzerrung von Luftbildern, 1954, Dissertation, TH Hannover.
- [4] *Killian K.*: a) Über das Rückwärtseinschneiden im Raum, Ö. Z. f. V. 1955, Nr. 6.
 b) Beitrag zur geometrischen Bestimmung der Lotrichtung in der Luftbildmessung, Ö. Z. f. V. 1956, Nr. 2/3.
 c) Beitrag zur numerischen und graphischen Auswertung von Luftbildern, 1957, Ö. Z. f. V., Nr. 4
 d) Ein optisches Gerät zur Messung von Höhenunterschieden, Ö. Z. f. V., 1958, Nr. 5
 e) Objektive luftphotogrammetrische Vermessung signalisierter Geländepunkte, Ö. Z. f. V., 1959, Nr. 2
- [5] *Rimmer K.*: Analytische photogrammetrische Triangulation mit formtreuen Bündeln — Über räumliche Drehungen. Deutsche Geodätische Kommission bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, Reihe A, Heft Nr. 25, München 1957.
- [6] *Wunderlich, W.*: Zur rechnerischen Durchführung des Vierpunktverfahrens, Ö. Z. f. V., 1957, Nr. 1.

Photogrammetrische Reambulierung des Grundkatasters

Von *F. Eidherr* und *F. Jirousek*

(Mit 3 Beilagen)

(Veröffentlichung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen)

Der wirtschaftliche Aufschwung Österreichs hat nach Beendigung des Zweiten Weltkrieges durch die dauernd wachsenden Aufbauarbeiten auf allen Gebieten zu einem äußerst regen und stets zunehmenden Grundstückverkehr geführt. Die großen Umwälzungen, die sich dadurch auch in den kleinsten Gemeinden ergeben, sind durch die große Bautätigkeit und die notwendigen Maßnahmen bedingt, ein den Erfordernissen der motorisierten Landwirtschaft entsprechendes Straßen- und Wegenetz zu schaffen.

Gerade der Grundkataster hat in den letzten Jahrzehnten durch die Gesetzgebung auf dem Gebiete der Raumordnung und Planung eine derartige Bedeutung erlangt, daß er Anforderungen gerecht werden soll, die bei seiner Gründung noch gar nicht erkannt werden konnten. Die Unterlagen der Vermessungsämter technischer, rechtlicher wie fiskalischer Natur sind von so fundamentaler Bedeutung im Wirtschafts- wie im Rechtsleben, daß alle Anstrengungen gemacht werden müssen, das Mappen- und Schriftwerk wegen seiner erhöhten Bedeutung so fortzuführen, daß es den Anforderungen unserer Zeit gerecht wird.

Die umseitige Zusammenstellung der Arbeitsaufgaben, die der Fortführungsdienst in den letzten zehn Jahren zu bewältigen hatte, zeigt deutlich den zunehmenden Umfang.

Für die Vermessungsämter wird es daher immer schwieriger, ihren gesetzlichen Verpflichtungen nachzukommen. Im Laufe der Jahre haben sich Rückstände an unerledigten Fortführungsfällen ergeben, deren Aufarbeitung infolge der fehlenden finanziellen Mittel und des Nachwuchsmangels auf große Schwierigkeiten stößt. Es ist daher verständlich, daß das Bundesamt für Eich- und Vermessungs-

Zusammenstellung der Arbeitsaufgabe

Jahr	technisch AE = Kart. + Ber.	schriftlich AE = Fälle + Grst.	eingereichte Teilungspläne der Ingenieurkonsulenten
1948	221.040	359.803	9.978
1949	320.921	489.899	14.201
1950	385.543	573.904	15.169
1951	492.090	681.761	16.070
1952	662.081	871.191	15.343
1953	641.288	815.566	15.615
1954	662.161	817.071	15.818
1955	622.289	864.747	16.499
1956	652.942	840.068	16.471
1957	601.186	819.679	17.343
1958	639.827	829.673	17.530
Summe:	5,901.368	7,963.362	170.037

wesen als Hüter dieses außerordentlich wertvollen Katastralwerkes alle Versuche anstellt, die Vermessungen wirtschaftlicher und zeitsparender zu gestalten und gesetzlich neu zu fundieren. Die Nachführung des Katasters und seine laufende Fortführung können daher mit den bisherigen klassischen Methoden nicht zum Ziele führen. Eine durchgreifende Reambulierung und Richtigstellung der Mappe ist nicht nur eine berechtigte Forderung aller Interessenten, sondern würde auch das schwindende Vertrauen, vor allem der Landbevölkerung, zum staatlichen Katastralwerk wieder stärken.

Mit dem Luftbild wurde in den letzten Jahren dem Kataster ein modernes Hilfsmittel zur Verfügung gestellt und ein neuer Weg gewiesen, bei geschickter Auswertung, die, wie die Praxis gezeigt hat, vielfacher, verschiedener Art sein kann, der schwierigen Situation wirkungsvoll zu begegnen. Kein anderes Mittel verschafft so schnell und genau einen Überblick über die Differenzen zwischen Mappe und Natur und damit über die vorliegende Arbeitsaufgabe.

Wenn es auch durch die Auswertung — sei es mit dem Einzelbild bzw. dessen Entzerrung in ebenem Gebiet oder sei es durch die stereophotogrammetrische Kartierung im hügeligen oder gebirgigen Gelände — nicht gelingt, alles restlos zu erfassen und zu berichtigen, so zeigt doch das Ergebnis der bisher ausgeführten Arbeiten, welche Fülle an Erhebungen bzw. Einmessungen den Vermessungsämtern abgenommen werden kann.

Das Luftbild zeigt viele Fälle auf, die es zwar nicht auszuwerten gestattet, aber wenigstens darauf hinweist. Daher erweist sich eine sinnvolle Verschmelzung der Luftbildauswertung mit den klassischen Methoden und seine Koppelung mit den formalen und rechtlichen Erhebungen als wirtschaftlich und wertvoll.

Im Vermessungsbezirk Krems a. d. Donau wurden als erster Versuch fünf Katastralgemeinden im Maßstab 1 : 2880 ausgewählt, deren Geländecharakter im

allgemeinen als hügelig zu bezeichnen ist. Die landwirtschaftliche Nutzung beschränkt sich in der Hauptsache auf Acker- und Weinbau; ein größerer Waldbestand ist nur in einer Gemeinde vorhanden.

Flugplanung

Bei der Flugplanung sind zwei grundsätzliche Forderungen zu berücksichtigen, die sich überaus schwierig vereinen lassen.

1. Der Bildflug und auch die nachfolgende Kartierung sollen wirtschaftlich sein und

2. Der Bildmaßstab muß so gewählt werden, daß der Vergleich des Bildes mit der Mappe hinsichtlich der Kulturen noch gewährleistet ist.

Die Abteilung Photogrammetrie wählte anlässlich der Flugplanung bei Verwendung einer Weitwinkelkammer mit $f = 11,5$ cm einen mittleren Bildmaßstab von 1 : 13000. Unter Berücksichtigung der Geländehöhen ergab dies eine Flughöhe von etwa 1800 m über dem Meere. Der Flug wurde am 20. März 1959, also noch vor der Belaubung, durchgeführt. Der tatsächlich erhaltene Bildmaßstab schwankte, hauptsächlich durch die Geländeformation bedingt, zwischen 1 : 10500 und 1 : 14000.

Es hat sich gezeigt, daß der Bildmaßstab im allgemeinen gut gewählt war und nur beim Kulturenvergleich geringe Schwierigkeiten auftraten. Bei weiteren derartigen Flügen wäre es daher günstig, die Flugplanung unter der Annahme eines mittleren Bildmaßstabes von 1 : 12000 zu erstellen.

Nach den Erfahrungen bei der Bearbeitung der vorliegenden Gemeinden kann als unterste Grenze des Bildmaßstabes etwa 1 : 14000 angesehen werden, da die Sicherheit im Erkennen der Kulturen bei weiterer Verkleinerung mindestens quadratisch absinkt. Die Forderungen nach 60%iger Längs- und mindestens 20%iger Querüberdeckung bleiben auch bei diesen Auswertungsarbeiten aufrecht.

Die Richtung der Flugstreifen wird durch das Gelände oder die Gestalt des zu befliegenden Gebietes bedingt sein, hat aber keinen Einfluß auf die Güte der Reambulierung. Nach Möglichkeit soll jedoch getrachtet werden, die Flugstreifen in west-östlicher oder nord-südlicher Richtung verlaufen zu lassen, damit beim Luftbildvergleich auf Mappe und Luftbild einander entsprechende Grenzen annähernd parallel verlaufen. Der Vergleich wird dadurch wesentlich erleichtert, und es kann eine erhebliche Zeitersparnis erzielt werden.

Um die Flugkosten herabzusetzen, ist es notwendig, größere, geschlossene Räume einer Bearbeitung zuzuführen und nicht nur einzelne Katastralgemeinden zu befliegen.

Luftbildvergleich und Feststellung der Veränderungen

Vor Beginn des Vergleiches wurden auf einer Lichtpause der Ortungskarte des Bildfluges im Maßstabe 1 : 50000 die Katastralgemeindegrenzen und innerhalb dieser die Blatteinteilung 1 : 2880 eingezeichnet. Aus dieser so geschaffenen Übersicht kann sofort ersehen werden, welche Luftbildpaare die einzelnen Mappenblätter decken.

Zur Feststellung der Veränderungen innerhalb einer Katastralgemeinde ergeben sich zwei Möglichkeiten, die hinsichtlich ihres Zeitaufwandes einen sehr großen Unterschied aufweisen, jedoch im Endeffekt ein nahezu gleiches Ergebnis liefern.

Entweder kann dem Auswerter am Gerät vorgeschrieben werden, alle im Modell sichtbaren Linien zu kartieren, oder es werden ihm bestimmte Linien zur Kartierung angegeben.

Im ersteren Falle wären alle eine Katastralgemeinde deckenden Modelle ganz auszuwerten, d. h. alle ersichtlichen Grenzen, Bauwerke, Wege, Straßen, Gewässer u. a. m. im Mappenmaßstab darzustellen, sowie sämtliche Kulturen im Auswertegerät zu ermitteln. Erst der Vergleich dieser Kartierung mit der Mappe würde alle Veränderungen aufzeigen, aber auch veranschaulichen, wieviel Zeit für die Kartierung jener Grenzen und Bauwerke nutzlos verwendet wurde, bei denen die Übereinstimmung von Natur und Mappe praktisch vorhanden ist.

Es wird viele Grenzen in der Mappendarstellung geben, die zumindest geringe Differenzen gegenüber der Natur aufweisen, und es könnte an Hand der o. a. Kartierung ein Großteil aller Grenzen berichtigt werden. Die weitere technische und schriftliche Durchführung würden jedoch einen derartigen Arbeitsanfall zur Folge haben, daß die Rentabilität dieser Art der Reambulierung auf photogrammetrischem Wege in Frage gestellt wäre. Auch anlässlich einer durchgreifenden Reambulierung muß man mit einer gewissen Großzügigkeit über viele kleine Mängel der Mappe hinweggehen und nur dort Fehler beheben und Richtigstellungen durchführen, wo diese Sinn und Zweck haben. Die Veränderungen in einer Gemeinde praktisch erst mit Hilfe eines Auswertegerätes festzustellen, wäre also sehr zeitraubend, umständlich und auch unwirtschaftlich, wollte man die wertvolle Gerätezeit dafür in Anspruch nehmen.

Die zweite Möglichkeit, die Veränderungen schon vor der photogrammetrischen Kartierung festzustellen und dem Auswerter am Gerät alle zu kartierenden Grenzen und Linien eindeutig bekanntzugeben, erwies sich als wesentlich wirtschaftlicher und wurde bereits oftmals praktisch erprobt.

Nach Auswahl der günstigsten Modelle wird bezüglich jedes Grundstückes, sowohl hinsichtlich seines Grenzverlaufes, als auch seiner Kultur bzw. seiner Widmung, der Vergleich zwischen der Mappe, dem Grundstücksverzeichnis und dem Luftbild durchgeführt.

Ein gleichzeitiger Vergleich der drei erwähnten Unterlagen ist umständlich und führt zu einer vorzeitigen Ermüdung des betreffenden Bearbeiters. Es hat sich daher als notwendig erwiesen, vorerst die Kulturenzeichen auf der Mappe entsprechend dem Grundstücksverzeichnis richtigzustellen, so daß beim Luftbildvergleich nur mehr die Mappe mit dem Luftbild zu vergleichen ist.

Die Betrachtung von nur Einzelbildern führt zu keinem befriedigenden Ergebnis, da insbesondere Bilder kupierten Terrains infolge des Bildsturzes erhebliche Verzerrungen aufweisen, die ohne Erkennen der Geländeform zu Fehlschlüssen führen. Ein einwandfreier Luftbildvergleich ist dann nicht mehr gewährleistet, ja er kann unter Umständen sogar unmöglich werden.

Die für den Vergleich somit unbedingt notwendige stereoskopische Betrachtung kann mit einem Klappspiegelstereoskop oder auch der Handlichkeit wegen mit einem einfachen Taschenstereoskop durchgeführt werden. Die stereoskopische Betrachtung bringt außerdem noch den Vorteil mit sich, daß Kulturgattungen im allgemeinen gegenüber dem gleich großen Einzelbild leichter und sicherer erkannt werden können.

Um nun dem Auswerter die zu kartierenden geänderten Grenzen und die für die spätere Einpassung der photogrammetrischen Kartierung erforderlichen identen Punkte oder alten Grenzen bekanntzugeben, wurde bei den ersten durchgeführten Arbeiten der Versuch unternommen, diese Daten auf den entsprechenden Kontaktkopien mit einem All-Stabilostift einzuzeichnen, während die Kulturänderungen ganzer Grundstücke in ein eigenes Verzeichnis aufgenommen wurden. Wie sich gezeigt hat, ist der Bildmaßstab der Kontaktkopien jedoch viel zu klein, um diese Eintragungen für den Auswerter eindeutig durchzuführen. Die Folge davon waren zum Teil unnötige Mehrkartierungen, zum Teil wurden Eintragungen übersehen und nicht kartiert. Diese Art der Vorbereitung hat sich jedenfalls nicht bewährt, abgesehen davon, daß im Laufe der Arbeit die Bleistifteintragungen auch verwischt wurden, und anlässlich der Übernahme der Kartierung in die Mappe nicht mehr festgestellt werden konnte, welche Grenzen eigentlich zur Berichtigung vorgesehen waren und so abermals ein Vergleich zwischen der Mappe und dem Luftbild notwendig wurde.

Die Möglichkeit, Vergrößerungen herzustellen und die betreffenden Eintragungen getrennt nach geänderten und identen Grenzen oder Punkten verschiedenfärbig in Tusche vorzunehmen, bedingt zusätzlich jedoch wieder Arbeitsaufwand und Materialverbrauch, Arbeitsverzögerung und damit eine größere finanzielle Belastung.

Es wurde nun der Weg über eine „Differenzenpause“ eingeschlagen, die im Maßstabe der Mappe gehalten ist und deren Verwendung alle Arbeitsphasen vom Luftbildvergleich bis zur Übernahme der Kartierung in die Mappe wesentlich erleichtert.

Differenzenpause

Für jedes Mappenblatt wird eine möglichst gut durchsichtige Pause angelegt, die zweckentsprechend nach Eintragung des Sektionsrahmens, der Kat. Gem. Bezeichnung und der Blattnummer unverrückbar befestigt wird.

Nun setzt der Vergleich der stereoskopisch betrachteten Modelle mit den vorbereiteten Mappenblättern ein, wobei alle Grundstücke, die hinsichtlich ihrer Form und Kultur übereinstimmen, auf der Pause abgehakt werden. Alle geänderten Grenzen, Bauwerke, Wege u. a. m., deren Darstellung auf der Mappe beabsichtigt ist und die daher photogrammetrisch kartiert werden sollen, werden möglichst lagerichtig, jedoch nach Augenmaß mit rotem Kugelschreiber eingezeichnet.

Die für die nachfolgende Einpassung der photogrammetrischen Kartierung in die Mappe erforderlichen und ebenfalls photogrammetrisch zu kartierenden identen Punkte und Grenzen werden mit blauem Kugelschreiber aus der Mappe auf die Pause übernommen. Es muß daher bereits während des Luftbildvergleiches sorgfältig überlegt werden, welche identen Linien notwendig sind, um geänderte Grenzen in die Mappe richtig einbringen zu können. Bei diesen Arbeiten konnte neuerlich der Beweis erbracht werden, daß analog eine Entzerrung nach Linien einer solchen nach Punkten vorzuziehen ist, die Einpassung einer Kartierung in die Mappe auf Grund von Grenzen und nicht allein mittels weniger identer Punkte zu einer wesentlichen Steigerung der Genauigkeit und Sicherheit führt. Dies ist einer der großen Vorteile des stereoskopischen Sehens, der hier ausgenützt werden muß, daß mit wenig Zeitaufwand bereits durch das Ziehen einer einzigen Grenze eine derartige Vielzahl von Punkten dargestellt wird und damit eine bessere Anschmiegung des

Abbildes an das Urbildmodell erzielt wird, wie diese bei einer Theodolitaufnahme schon aus zeitbedingten Gründen gar nicht möglich ist.

Wird anlässlich des Luftbildvergleiches festgestellt, daß die Kultur eines ganzen Grundstückes mit der Mappe nicht übereinstimmt, so wird das alte Kulturzeichen auf der Pause gestrichen und durch ein neues, ebenfalls mit rotem Kugelschreiber, ersetzt. Ebenso wird die Vereinigung von Grundstücken unter Beachtung gleicher Einlagezahlen und Kultur durch Streichen der nicht mehr gültigen Grenze auf der Pause gekennzeichnet. Fehlende Grenzen im Modell machen auf vollzogene Vereinigungen aufmerksam. Nicht eindeutig erkannte Kulturen werden mit einem Fragezeichen versehen.

Bei den Vergleichen in allen fünf Versuchsgemeinden mußten etwa 5% der erhobenen Kulturänderungen als fraglich bezeichnet werden.

Die Differenzenpause ist somit ein graphisches Differenzenverzeichnis, aus dem deutlich alle erfolgten Veränderungen zu ersehen sind. Die weitere Verwendung der Differenzenpause wird im Abschnitt über die stereophotogrammetrische Auswertung beschrieben. Hier möge nur kurz bemerkt werden, daß dem Auswerter nun bei der Kartierung nur mehr die Aufgabe zukommt, ohne zeitraubende Überlegungen über den Inhalt seines Modells anstellen zu müssen, die roten und blauen Linien nach dem Stereomodell zu kartieren.

Da der Auswerter weder mit den Vorbereitungsarbeiten noch mit der nachfolgenden Einpassung etwas zu tun hat, kennt er auch die Zusammenhänge nicht, und es darf ihm daher auch nicht die Wahl der Größe des Auswertebereiches der einzelnen Stereomodelle überlassen bleiben. Andernfalls könnte man Gefahr laufen, daß geänderte Grenzen und die dazugehörigen identen Grenzlinien aus verschiedenen Modellen kartiert werden und möglicherweise auch auf getrennten Kartierungspausen dargestellt werden, wodurch die nachfolgende Einpassung in die Mappe in Frage gestellt wäre.

Die Grenzen des Auswertebereiches der Modelle sind daher ebenfalls auf der Differenzenpause mit starken roten oder schwarzen Linien zu bezeichnen, und die betreffende Modellnummer ist anzuschreiben.

Absolute Orientierung der Stereomodelle, Orientierungspause

Bei den ersten Versuchen wurden die zur absoluten Orientierung notwendigen Paßpunkte der Lage und Höhe nach terrestrisch eingemessen, und es hätte die Kartierung streng im Maßstab 1 : 2880 erfolgen können. Mit Rücksicht auf den Papierengang wäre die Übernahme einer solchen Kartierung in die Mappe jedoch nicht ohne weiteres möglich gewesen. Sie hätte auf jeden Fall einer maßstäblichen Veränderung zugeführt werden müssen.

Auf diese streng maßstäbliche Kartierung wurde daher verzichtet und bereits die absolute Orientierung unter Berücksichtigung eines in dem im Modellraum entsprechenden Mappenausschnitt herrschenden Blatteinganges durchgeführt. Die folgenden Versuche, die absolute Orientierung ohne eingemessene Paßpunkte durchzuführen, haben den Nachweis erbracht, daß Ergebnisse mit gleicher, dem Mappenmaßstab angepaßter Genauigkeit erreicht werden können wie bei der Methode der

eingemessenen Paßpunkte. Die zur Maßbestimmung der Modelle erforderlichen Daten werden der Mappe entnommen.

Für die Maßbestimmung genügen theoretisch zwei Lagepunkte. Nach Möglichkeit werden jedoch etwa fünf bis sechs Punkte ausgewählt, um grob ausfallende Punkte erkennen und eliminieren zu können. Diese Paßpunkte sind möglichst über die ganze Modellfläche zu verteilen, um einen guten Modellmaßstab zu erhalten. Die Auswahl der Paßpunkte wird vorteilhaft gleich anlässlich der modellweisen Durchführung des Luftbildvergleiches getroffen, jedoch auch unter Rücksichtnahme auf benachbarte Modelle sowohl desselben Flugstreifens als auch der Nachbarstreifen.

Die ausgewählten Paßpunkte sind von der Mappe auf die Differenzpause zu übernehmen, mit einem Freihandkreis zu bezeichnen und für den ganzen durch den Bildflug gedeckten Raum fortlaufend zu numerieren. Auf den Kontaktkopien werden diese Punkte durch einen kleinen Tuschekreis unter Beifügung der gleichen Nummer gekennzeichnet. Da die Differenzpausen jedoch als Unterlage für die absolute Orientierung infolge ihrer starken Beanspruchung, geringen Papierstärke und auch dadurch, daß oft mehrere solche Pausen erst umständlich am Zeichentisch des Auswertegerätes zusammengesetzt werden mußten, um als Orientierungsunterlage eines Modelles zu dienen, ungeeignet sind, werden eigene, mehrere Mappenblätter überspannende „Orientierungspausen“ aus stärkerem Material angelegt. Auf diese Orientierungspausen werden alle pro Modell ausgewählten Paßpunkte aus der Mappe übernommen und in gleicher Weise bezeichnet.

Im allgemeinen Fall werden die Paßpunkte für ein Modell auf verschiedenen Mappenblättern liegen und die Orientierungspause kann erst durch Zusammen setzen der entsprechenden Mappenblätter hergestellt werden.

Sind mehrere Modelle desselben Streifens auszuwerten, so ist es vorteilhaft, eine einzige geschlossene Orientierungspause für alle diese Modelle anzulegen.

Da keine Höhenangaben zur Verfügung stehen, muß auf eine genaue Horizontierung der Modelle verzichtet werden, und es genügt, die Aufnahmeachse eines Bildes als senkrecht anzunehmen und das zweite Bild dazu zu orientieren, außer es sind Flußläufe oder Bahnlinien vorhanden, die eine Korrektur der Längs- oder Querneigung ermöglichen. Erfahrungsgemäß übersteigt die Abweichung der Aufnahmeachse von der Lotrechten (Nadirdistanz) nicht den Betrag von 2° . Der dadurch entstehende Lagefehler ist bei einem Maßstab von 1 : 2880 und kleiner ohne Bedeutung, jedoch mit der Einschränkung, daß die Auswertung ebenes oder nur leicht hügeliges Gelände betrifft und ausreichend idente Grenzen für die spätere Einpassung der Kartierung in die Mappe vorhanden sind. Andernfalls wird es notwendig sein, pro Modell mindestens drei günstig gelegene Höhenpunkte auf einfachste Weise und ohne besondere Genauigkeitsanforderungen zu messen oder mittels Aerotriangulierung zu bestimmen.

Die absolute Orientierung der Modelle auf Grund der Orientierungspause bereitet keine Schwierigkeiten. Die übrigbleibenden Fehler betragen bei einer Modelllänge von etwa 1,5 km nicht mehr als 5 m; ein Fehler mit dem auch bei jeder anderen Aufnahmeart gerechnet werden muß und der bei einem Maßstab von 1 : 2880 durchaus tragbar erscheint.

Stereophotogrammetrische Auswertung, Kartierungspause

Bei den ersten Versuchen, bei denen die Paßpunkte terrestrisch eingemessen und die zu kartierenden Grenzen und Punkte auf den Kontaktkopien eingezeichnet wurden, entspricht der weitere Kartierungsvorgang einer normalen photogrammetrischen Auswertung.

Nachdem über der Orientierungsunterlage, auf der die Paßpunkte koordinatenmäßig aufgetragen worden sind, Pauspapier befestigt wird, kann mit der Auswertung begonnen werden, wobei jede auf der Kontaktkopie bezeichnete Linie erst am Stereomodell gesucht werden muß. Die daraus sich ergebenden Schwierigkeiten wurden bereits im Abschnitt „Luftbildvergleich und Feststellung der Veränderungen“ beschrieben. Bei der Verwendung von Orientierungs- und Differenzpausen ist das Verfahren wesentlich einfacher.

Nach durchgeführter absoluter Orientierung wird über die am Zeichentisch des Auswertegerätes bereits befestigte Orientierungspause mit Hilfe der in beiden Pausen eingetragenen Sektionsränder oder Paßpunkte die entsprechende Differenzpause aufgelegt und wird darüber noch leeres Pauspapier in der Größe der zu kartierenden Modelle als „Kartierungspause“ befestigt.

Wird nun der Zeichenstift des Auswertegerätes auf eine der in der Differenzpause gezeichneten Linien oder Punkte gestellt, so wird damit die Meßmarke des Gerätes automatisch auf die entsprechenden Linien oder Punkte des Stereomodells geführt. Dem Auswerter bleibt also umständliches Suchen oder Vergleichen erspart und er hat nur mehr auf die Einzeichnungen auf der Differenzpause zu achten und die vorgezeichneten roten und blauen Linien nach dem Stereomodell zu ziehen. Die Farbe der Einzeichnungen ist für ihn belanglos, da die Kartierung mit schwarzem Bleistift erfolgt. Er benötigt die Kontaktkopien also nur mehr anlässlich der absoluten Orientierung zur Identifizierung der ausgewählten Paßpunkte auf dem Stereomodell und braucht sie während der Dauer der Kartierung nicht in die Hand zu nehmen. Grenzen werden ohne pikieren einfach gezogen, während bei Bauwerken die Ecken (Dachecken) pikiert und entsprechend miteinander verbunden werden.

Bei der Kartierung von Bauwerken hat es sich als zweckmäßig erwiesen, zuerst den Grundriß ohne besondere Sorgfalt zu ziehen und erst anschließend zu pikieren. Auf eine ganz genaue Verbindung der pikierten Punkte auf der Pause kann ohne weiteres verzichtet werden, da es nur von Interesse ist, wie diese Punkte bei der Übernahme in die Mappe zu verbinden sind.

Die Anlegung der Differenzpause hat sich als Unterlage für die Kartierung bestens bewährt und dürfte vorläufig die einfachste Art der Vorbereitung darstellen.

Übernahme der Kartierung in die Mappe, Differenzenverzeichnisse

Die Übernahme der photogrammetrischen Kartierung in die Mappe konnte an Hand der mitkartierten identen Grenzen in Bleistift erfolgen.

Nicht mehr bestehende Grenzen wurden mit Bleistift gestrichen, alte zu berichtigende Besitzgrenzen durch Beisetzung von „n s“ (nicht sichtbar), bei Platz-

mangel jedoch ebenfalls durch Streichen der bisherigen Darstellung gekennzeichnet. In die durch neue Kulturgrenzen entstandenen Teilflächen wurde das entsprechende Kulturzeichen, bei Unklarheiten ein Fragezeichen eingetragen.

Erfahrungsgemäß sind die Änderungen über das ganze Mappenblatt verteilt. Sie werden auf der Kartierungspause zueinander in richtiger Lage dargestellt. Es können daher auch über die Güte des betreffenden Mappenblattes wichtige Aussagen gemacht werden und notwendige Mappenberichtigungen eindeutig erkannt und durchgeführt werden.

Die Fortführungsmessungen nach der klassischen Methode werden für den Maßstab 1 : 2880 in der überwiegenden Anzahl der Fälle nur auf örtliche Systeme aufgebaut, haben untereinander keinen Zusammenhang und es haben viele Berichtigungen oft zweifelhaften Wert.

Alle hinsichtlich ihres Grenzverlaufes von einer Änderung betroffenen oder durch neue Kulturgrenzen geteilten Grundstücke werden ebenso wie neue oder geänderte Bauwerke unter Bezeichnung des betreffenden Mappenblattes und des Auswertemodelles in das Verzeichnis „Zusammenstellung der neuen Kulturgrenzen und Bauwerke“ aufgenommen.

In dieses Verzeichnis werden auch jene Grundstücksvereinigungen aufgenommen, die bereits bei der Anlegung der Differenzenpause erhoben wurden. Dieses Verzeichnis dient hauptsächlich bei der weiteren technischen Durchführung als Übersicht über alle zu behandelnden Grundstücke und führt den Bearbeiter sicher auf die Bleistifteintragen in der Mappe.

Luftbildvergleich

Zusammenstellung der neuen oder geänderten Kulturgrenzen und Bauwerke

Verm.-Bezirk: Krems a. d. Donau

Kat.-Gem.: Langenlois

Bildflug: Reambulierung Langenlois 1959, Geb. I geflogen am 20. 3. 59

Gst.	M. Bl.	Modell	Anmerkung	Abg.	Gst.	M. Bl.	Modell	Anmerkung	Abg.
1463/1, 1457 1698, 1699	12 ad 12		vereinigen siehe Bleistift- kartierung						
1751, 1752, 1753	10		„						

In das Verzeichnis „Zusammenstellung der dauernden Kulturänderungen ganzer Grundstücke“ werden unter Anführung des Mappenblattes und des Modelles die beim Luftbildvergleich erhobenen und in der Differenzenpause verzeichneten Kulturänderungen übernommen.

Besteht die Möglichkeit, Grundstücke, deren Kultur im Grundkataster geändert werden soll, mit anderen Grundstücken, soweit bücherlich erlaubt, zu vereinigen, so wird dies in der Anmerkungsspalte vermerkt.

Luftbildvergleich

Zusammenstellung der dauernden Kulturänderungen ganzer Grundstücke

Verm.-Bezirk: Krems a. d. Donau

Kat.-Gem.: Langenlois

Bildflug: Reambulierung Langenlois 1959, Geb. I, geflogen am 20. 3. 59

Gst.	M. Bl.	Kultur		Modell	Anmerkung	Abg.	Gst.	M. Bl.	Kultur		Modell	Anm.	Abg.
		bisher	neu						bisher	neu			
1606	12	Acker	Weide		—								
1515/2	10	Weing.	Acker		—								
1771/1	10	Acker	Weing.		mit 1771/2 vereinigen								

Zeitplan über die einzelnen Arbeitsphasen

Der nachstehende Zeitplan bezieht sich auf drei Gemeinden mit terrestrisch eingemessenen Paßpunkten und der Einzeichnung der zu kartierenden Grenzen auf Kontaktkopien und zwei Gemeinden bei Entnahme der notwendigen Paßpunkte aus der Mappe sowie Verwendung von Orientierungs-, Differenzen- und Kartierungspausen.

Kat.-Gem.	Paßpunkte	Vorschreibung der zu kart. Grenzen	Gst.		Vorb. für die phot. Kart. Tage	Phot. Kart.			Übernahme der phot. Kart. in die Mappe Tage	Kartierungsfälle	Kulturänderungen
			Flurst. und Baufl.	ha		Anz. der Modelle	ha	Zeit in Std.			
Hadersdorf	terr. eingemessen	auf Kontaktkop.	1300	200	1.5	7	430	46	2.0	190	53
Walkersdorf			850	270	1.0						
Etsdorf			2800	400	2.5						
Haindorf	der Mappe entnommene Orient.Punkte	mittels Differenzenp.	1900	357	5.0	5	200	60	7.0	455	110
Langenlois			10400	2200	18.0						
Summe :			17250	3427	28.0	28	1557	414	53.0	3415	1149

Die Vorbereitung für die phot. Kartierung beinhaltet für die ersten drei Gemeinden den Luftbildvergleich und die Einzeichnung der zu kartierenden Grenzen in Kontaktkopien, für die restlichen beiden Gemeinden den Luftbildvergleich sowie die Anlegung der Differenzen- und Orientierungspausen.

Unter Übernahme der photogrammetrischen Kartierung in die Mappe ist die Kartierung in Bleistift, sowie die Anlegung der beiden in Abschnitt „Übernahme der Kartierung in die Mappe, Differenzenverzeichnisse“ angeführten Differenzenverzeichnisse zu verstehen.

Übernahme und Durchführung durch das Vermessungsamt

Die beiden Differenzenverzeichnisse und die mit Bleistift berichtigte Mappe werden dem Vermessungsamt übergeben und bilden die Unterlagen für die weitere technische und schriftliche Durchführung.

Die Kontaktkopien sowie die Differenzen-, Orientierungs- und Kartierungspausen werden ebenfalls dem Vermessungsamt als Dokumente zur Aufbewahrung übermittelt.

Diese Auswertungsergebnisse liefern, unabhängig ob sie ganz oder teilweise übernommen werden, ein richtiges Bild über einen großen Teil der wahren Rückstände in der Kat.-Gemeinde.

Die Feststellung der tatsächlichen Arbeitsaufgabe ist von unkontrollierbaren Schätzungen nicht abhängig, sondern kann ihrem Umfange, ihres Zeitbedarfes sowie ihrer Priorität nach klar übersehen werden.

Der Amtsleiter, der die Eigenheiten der Mappen seines Vermessungsbezirkes kennt, hat nun nach genauem Studium der Differenzenverzeichnisse, bzw. der Neukartierungen auf der Mappe, zu entscheiden, welche von den angeführten Fortführungsfällen sofort durchgeführt werden können.

Viele Fälle, abgesehen von den als fraglich bezeichneten Kulturänderungen, bedürfen einer Begehung. Die Berichtigung von Besitzgrenzen bedarf unbedingt einer Kommissionierung, umso mehr, als durch die photogrammetrische Kartierung nur Grenzen gezogen werden können, die im Luftbild sichtbar sind und die keinesfalls mit Besitzgrenzen ident sein müssen.

Außerdem wäre es für einen Mappenmaßstab 1 : 2880 oder kleiner nicht tragbar, Linien durch größere Strichstärke zu kennzeichnen, da fast alle Linien der Mappe 1 : 2880 aus einer graphischen Aufnahme entstanden sind und aus der Strichstärke die Entstehung der Mappe nicht abgeleitet wird.

Hinsichtlich der Genauigkeit kann die photogrammetrische Kartierung mit einer auf einen kleineren Raum beschränkten Theodolitenaufnahme Schritt halten. Trotz Fehlen von zahlenmäßigen Unterlagen und der Umstände, daß bei Bauwerken im allgemeinen nur Dachecken kartiert werden können, oder alte Grenzsteine ohne Luftsichtbarmachung im Luftbild nicht erkannt werden können, wird bei der photogrammetrischen Kartierung 1 : 2880 die gleiche Zeichengenauigkeit erreicht wie bei der klassischen Kartierung einer koordinierten Aufnahme im selben Maßstabe. Es erscheint daher gerechtfertigt, bei der Einzeichnung der neuen Linien die gleiche Strichstärke zu verwenden und auf eine besondere Kennzeichnung zu verzichten.

Nicht nur die in diesem Bericht beschriebenen Arbeiten, sondern auch Arbeiten zur Reambulierung von Gemeinden des Marchfeldes und großer Teile der Donauauen haben den Nachweis erbracht, daß es mit relativ geringem Aufwand an Zeit und Personal gelingt, auf photogrammetrischem Wege die Berichtigung von Mappen zufriedenstellend durchzuführen. Es sei jedoch festgehalten, daß nicht jede Mappe mit Hilfe des angegebenen Verfahrens reambuliert werden kann. Man wird sich immer den gegebenen Verhältnissen anpassen müssen und versuchen, notwendigenfalls neue Mittel und Wege zu finden, um auch in diesen Fällen mit Hilfe des Luftbildes zu einem befriedigenden Ergebnis zu gelangen.