

Zeitschrift: Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik : VPK = Mensuration, photogrammétrie, génie rural

Herausgeber: Schweizerischer Verein für Vermessung und Kulturtechnik (SVVK) = Société suisse des mensurations et améliorations foncières (SSMAF)

Band: 76 (1978)

Heft: 8

Artikel: Katastererneuerung (KE) : Zwischenbericht der SVVK-Automationskommission

Autor: [s.n.]

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-229227>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 14.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Katastererneuerung (KE)

Zwischenbericht der SVVK-Automationskommission

1. Einleitung

1.1 Allgemeine Problemstellung

In VPK 10/75 veröffentlichte Prof. Dr. H. Matthias einen Aufsatz «Die Katastererneuerung», der Begriff und Bedeutung dieses neuen Schlagwortes umschreibt und in das Problem einführt: Selbst Vermessungswerke, die einwandfrei sind und laufend nachgeführt werden, veralten mit der Zeit. Die KE umfasst die Verfahren, mit denen dieser Überalterung entgegengewirkt werden soll. P. Kasper zeigt im gleichen Heft unter dem Titel «Partielle Neuvermessung», wie man praktisch vorgehen kann.

Die Automationskommission wird sich im Rahmen ihres Zieles «Förderung des Einsatzes der EDV im Vermessungswesen» natürlich in erster Linie mit dem *Einsatz der EDV* bei der KE befassen. Katastererneuerung heisst aber auch, wie P. Kasper sagt, den Kataster modernisieren. So bietet sich die Möglichkeit, im Rahmen der KE von einer halbgraphischen oder graphischen zu einer numerischen Parzellarvermessung überzugehen.

Damit wird erst die volle Bedeutung der KE sichtbar:

- Alte Vermessungen, deren Zustand bedenklich wird, sollen saniert und modernisiert werden.
- Modernisieren heisst, die Operate in die numerische Form eines EDV-Informationssystems überführen.
- Modernisieren bedeutet aber auch, dafür zu sorgen, dass diese Vermessungswerke als Basis für den Aufbau moderner Mehrzweckkataster dienen können.

1.2 Ziel des Berichtes

Aus der in 1.1 umschriebenen Problemstellung ergibt sich für die Automationskommission folgendes Ziel:

Es sind Methoden zu erläutern und zu beschreiben, mit denen, unter dem allgemeinen Titel «Katastererneuerung», alte Parzellarvermessungen in neue, numerische EDV-Vermessungen, im Sinn der Konzepte der Automationskommission (vgl. Zwischenbericht «Aufnahmeverfahren» VPK 10/74), übergeführt werden können.

Diese umgewandelten Werke müssen den Bedürfnissen entsprechen, die durch ihre Benutzung gegeben sind. Sie bleiben indessen von den seinerzeit angewandten Aufnahmeverfahren, den Instrumenten und letztlich von den Fähigkeiten der durchführenden Geometer abhängig. Die ursprünglich gültigen Toleranzen bleiben massgebend. Nur durch neue Messungen kann man allfällige neue Anforderungen erfüllen.

Die Umarbeitung kann – wie später gezeigt wird – auf verschiedenen Wegen erfolgen. Diese sollen in diesem Zwischenbericht nach dem heutigen Stand der Entwicklung und Erfahrung beschrieben und kommentiert werden. Der vorliegende Bericht kann noch kein

abschliessendes Bild vermitteln, weil nur wenige Erfahrungen bekannt sind. Er will die Entwicklung durch Vorschläge und Anregungen, die in intensivem Gedankenaustausch entstanden sind, fördern.

1.3 Hinweis auf frühere Berichte

Dieser Bericht reiht sich an die früheren Berichte der Automationskommission an:

1. Anleitung zur Durchführung von Grundbuchvermessungen mit automatischer Datenverarbeitung; SZVPK und 8/70.
2. Nachführung von EDV-Grundbuchvermessungen; VPK 6/73, S. 98.
3. Vermessungstechnische Aufnahmeverfahren; VPK 10/74, S. 236.
4. Automatisches Zeichnen; VPK 4/76, S. 95.
5. Register, Tabellen; VPK 8/76, S. 215.

In einzelnen Fällen wird auf die Ausführungen in diesen Berichten verwiesen, gelegentlich werden auch korrigierende Ergänzungen zu früher Gesagtem angebracht.

Da es langfristig darum geht, aus der schweizerischen Grundbuchvermessung einen Mehrzweckkataster in Form eines modernen EDV-Informationssystems zu entwickeln, sind – was die allgemeinen Ziele betrifft – insbesondere die Berichte (4) und (5) massgebend.

2. Vorbemerkungen

2.1 Konzepte, Begriffe

2.1.1 Im Sinne der Ausführungen in Ziffer 1.3 geht es darum, die Daten der Katastervermessung zu einem EDV-Informationssystem zusammenzufassen. Diese Daten müssen im System sicher, wirksam und rationell verwaltet werden können.

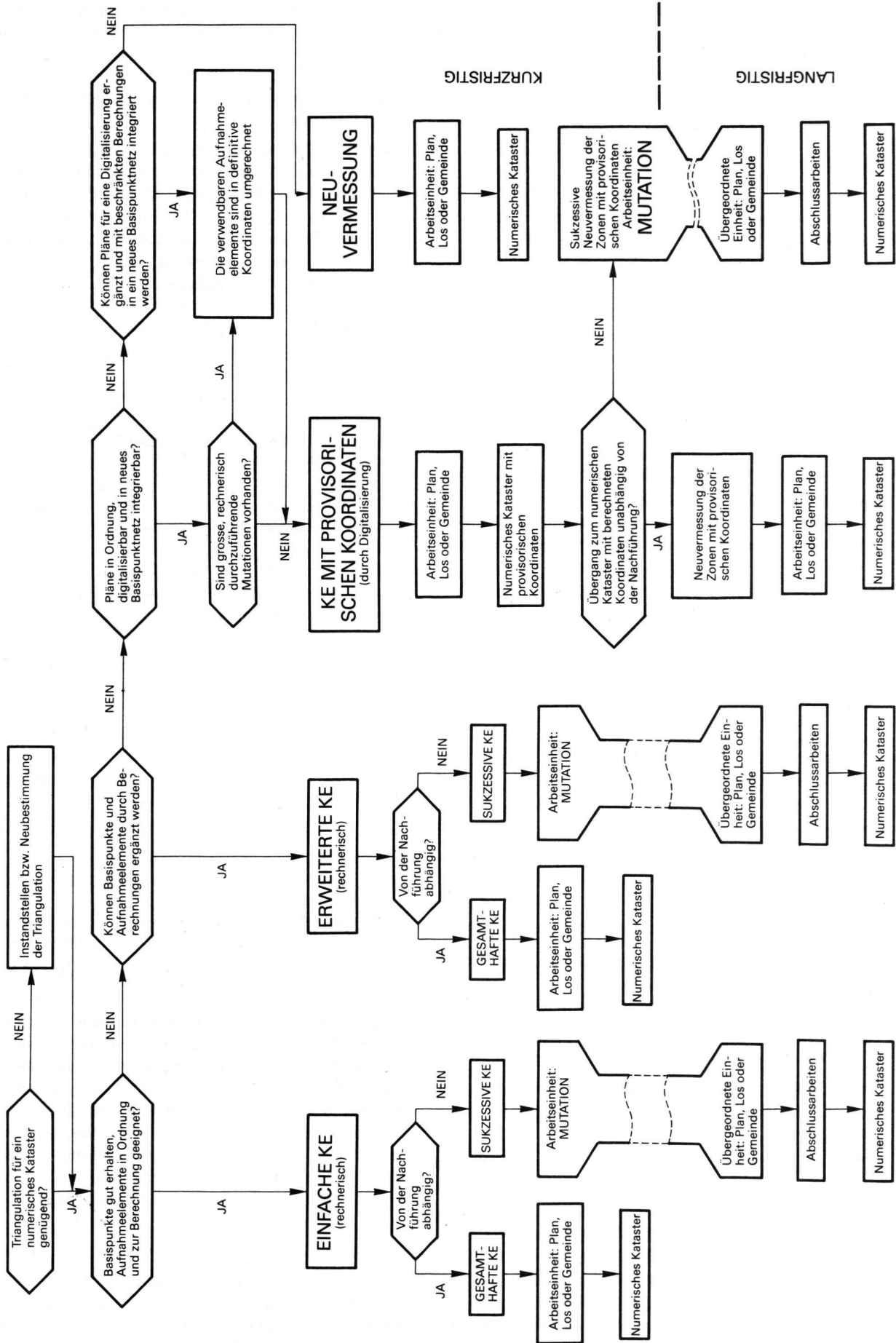
2.1.2 Solche Informationssysteme müssen für folgende Operationen einen mehr oder weniger hoch entwickelten interaktiven Betrieb ermöglichen:

- automatisches Zeichnen
- Verwalten und Nachführen der gespeicherten Daten
- einfacher Zugriff zur Datenbank und Erweiterungsfähigkeit für zusätzliche Datenbereiche.

2.1.3 Je nach den Voraussetzungen, die das bestehende Vermessungswerk bietet, unterscheiden wir für die Durchführung der KE vier Verfahren:

- einfache KE
- erweiterte KE
- KE mit provisorischen Koordinaten
- Neuvermessung

2.1.4 Von *einfacher KE* sprechen wir, wenn die Erneuerung bestehender *Pläne* und *Akten ohne neue*



Feldmessungen durchgeführt wird, es sei denn, im Verlaufe der Berechnungen würden Fehler aufgedeckt. Es entsteht eine numerische Parzellarvermessung, bei der die Koordinaten aus den alten Messungen *gerechnet* sind.

2.1.5 Als *erweiterte KE* bezeichnen wir ein Verfahren, das neben den vorhandenen Plänen und Akten auch *ergänzende* neue Feldmessungen einbezieht. Es entsteht eine numerische Parzellarvermessung, bei der die Koordinaten aus alten und ergänzend aus neuen Messungen gerechnet sind.

2.1.6 Eine *KE mit provisorischen Koordinaten* ist ein Verfahren, bei dem die geometrischen Daten, die im EDV-Informationssystem eingeführt werden, provisorisch sind. Diese durch «Digitalisierung» von Plänen anfallenden Daten müssen mit der Zeit durch bessere Werte ersetzt werden, welche aufgrund von Messungen entstehen, die auf den üblichen sicheren Grundlagen beruhen.

2.1.7 Falls jedoch der Zustand der vorliegenden Messungen und Pläne so schlecht ist, dass auch ein provisorisches Verfahren unzweckmässig scheint, drängt sich eine *Neuvermessung* auf, die die alte Vermessung ersetzt; sie ist zwangsläufig *kurzfristig* anzusetzen.

2.1.8 Die vier Verfahren nach Ziffer 2.1.3 können nicht immer scharf voneinander getrennt werden. Für den Entscheid, welche Art der KE angemessen sei, sind einerseits die Güte der vorhandenen Vermessung und andererseits die Anforderungen an die erneuerte Vermessung massgebend. Entscheidungskriterien sind unter den Ziffern 2.2 (Schema) und 2.3 dargestellt.

2.1.9 Eine KE kann in einem Zug über ein bestimmtes Gebiet, ein Gewinn, einen Plan, ein Los oder eine ganze Gemeinde durchgeführt werden. Dieses organisatorische Merkmal bezeichnen wir als *gesamthafte KE*.

2.1.10 Es ist aber auch möglich, eine KE sukzessive, im Laufe der Zeit, zusammen mit der Erledigung der laufenden Mutationen durchzuführen: *sukzessive KE*.

2.2 Übersicht und Schema der Durchführungsvarianten

Das Schema auf S. 213 zeigt die verschiedenen Durchführungsvarianten in Abhängigkeit der Kriterien über die *Qualität* und über den *Arbeitsrhythmus*.

2.3 Entscheidungskriterien zu den Verfahren

Wann ist eine KE notwendig? Welche Kriterien gelten, um die vier Verfahren nach Ziffer 2.1.3 zu unterscheiden?

2.3.1 Wie bereits unter Ziffer 1.1 vermerkt, geht es darum, vorhandene Information

- nicht zu verlieren und sie
- in eine vollkommenere Form überzuführen

Das bedeutet keinesfalls, dass in jedem Fall die Genauigkeit zu erhöhen sei. Die Genauigkeit eines Vermessungswerkes hat sich nach den Bedürfnissen zu richten und einer Kosten-/Nutzen-Analyse standzuhalten. Oft müssen kurzfristige Sanierungsmassnahmen mit einem langfristigen Ausbau kombiniert werden.

2.3.2 Bei den technischen Kriterien für die Wahl des Verfahrens sind die Qualität der Grundlagen und der Zustand der Pläne und Register wichtig. Insbesondere ist zu prüfen, wieweit Anlage und Zustand der Vermessung den gegenwärtigen und zukünftigen Bedürfnissen gerecht werden.

Unter der technischen Anlage verstehen wir:

- die Aufnahmemethoden (Orthogonal-, Polaraufnahme, Photogrammetrie, Messtischaufnahme) und die dabei eingesetzten Instrumente (für Richtungs- und Distanzmessung, für photogrammetrische Luftaufnahmen und Auswertung), deren Qualität das Ergebnis massgebend beeinflusst;
- die seinerzeit benutzten Rechenhilfsmittel (Logarithmentabellen, Funktionstabellen, Rechenmaschinen) und der Anteil an rechnerisch ausgewerteten Aufnahmen (Polygonnetz), sowie die angewandten Ausgleichungsverfahren; dies ist wesentlich, wenn man die Digitalisierungsmethode wählt und entscheidet, ob einzelne Berechnungen zu wiederholen sind;
- die Auftrags- und Zeichengeräte (kleine Koordinatographen, grosse rechtwinklige Koordinatographen, Equerren) und das Planmaterial (Karten, Alufolien . . .); daraus ergibt sich, wie vertrauenswürdig die Kartierung ist;
- die Qualität der ursprünglichen Arbeit, wie sie sich u. a. aus den statistischen Angaben und den Berichten des Verifikators und des durchführenden Ingenieur-Geometers beurteilen lässt.

2.3.3 Ob die technische Anlage noch den Bedürfnissen genügt, entscheidet sich anhand der gestellten Anforderungen. Wenn sich in Zukunft die Verifikation einer Vermessung nach statistischen Grundsätzen über Stichprobentests durchführen liesse, löste sich das Problem klar und eindeutig. Die entsprechenden Tests ergäben die gesuchten Kriterien.

2.3.4 Massgebend sind folgende Kriterien:

- die Genauigkeit der Triangulation
- die Anlage und Genauigkeit des verdichteten Fixpunktnetzes (Basispunkte)
- die Genauigkeit der Grenzpunkte, die anhand von freidisponierten Stichproben ermittelt werden kann.

Für konkretere Angaben wird auf Ziffer 7 «praktische Beispiele» verwiesen.

2.3.5 Die technische Anlage und die Art der bestehenden Parzellarvermessungen, die je nach Kanton sehr verschieden sein kann, beeinflussen die Wahl der Durchführungsvariante nachhaltig. So werden einige Kantone mit grossem Anteil an graphischen Katastern die KE mit provisorischen Koordinaten bevorzugen, während für einige Kantone in der deutschen Schweiz mit neueren Vermessungen sich eher die einfache KE oder die erweiterte KE anbietet.

2.4 Voraussetzungen, Einschränkungen

2.4.1 Voraussetzung für eine KE ist eine Triangulation, deren Punktversicherungen intakt oder mindestens leicht rekonstruierbar und deren Punktkoordinaten genügend genau sind. Allenfalls sind Revisionsarbeiten notwendig.

2.4.2 Das Fixpunktnetz ist die Grundlage für die Erhaltung des Vermessungswerkes. Seine Qualität ist massgebend dafür, wieweit die Genauigkeit der Grenzpunkte allenfalls verbessert werden kann.

2.4.3 Die Genauigkeit der Grenzpunkte ist hingegen weniger an deren Versicherung gebunden. Störender sind innere Widersprüche der ursprünglichen Aufnahmedaten. Lokale systematische Fehler können durch geeignete numerische Transformationen und Interpolationen behoben werden.

2.4.4 In vielen Fällen dürfte es schwierig sein, aus alten Aufnahmeelementen Grenzpunktkoordinaten zu ermitteln, weil das Zahlenmaterial im Laufe der Nachführung unübersichtlich geworden ist. Deshalb ist es oft sinnvoll, die Grenzpunkte graphischer (oder halbgraphischer) Operate mechanisch – mit Geräten wie Digimeter oder Codimat – aus den Plänen zu digitalisieren und so über «graphische Koordinaten» ein numerisches Kataster aufzubauen. Dieses Verfahren kann dazu dienen, neue Pläne nach moderneren Grundsätzen zu erstellen. Da aber eine numerische Nachführung aller Vermessungswerke anzustreben ist, können die «graphischen» Grenzpunktkoordinaten nur provisorischen Charakter haben; sie sind – auf die eine oder andere Art – mit der Zeit durch Koordinaten zu ersetzen, die aufgrund von Aufnahmeelementen gerechnet sind. (Das kann durch eine Neuvermessung oder im Verlaufe der zukünftigen Nachführung sukzessive geschehen.)

Einzelheiten zum Vorgehen müssen sich nach dem Konzept des gewählten Informationssystems gemäss Ziffer 2.1.1 richten.

3. Fixpunktnetz

3.1 Triangulation

An sich sprengt die Revision der Triangulation sowohl in der räumlichen Ausdehnung als auch in ihrer Bedeutung den Rahmen einer KE. Sie ist indessen die Voraussetzung für jede weitere Massnahme, sei es beim lokalen Verdichtungsnetz oder bei der Planerneuerung.

Die Revision kann sich auf eine einfache Punktkontrolle, auf die Bestimmung einzelner Verschiebungen, auf die Neubestimmung einzelner Punkte beschränken, oder aber sie kann in der Neubestimmung eines vollständig neuen Netzes bestehen. Sie muss vor der eigentlichen KE durchgeführt werden, damit eine endgültige und vollständige Übereinstimmung zwischen Triangulation und den Basispunkten erreicht wird.

3.2 Basispunktnetz

Wie aus dem Schema über die Durchführungsvarianten ersichtlich ist, sind die Qualität, die Versicherung und die Genauigkeit der Basispunkte wichtige Kriterien, um das Vorgehen bei der KE festzulegen. Man kann drei Fälle unterscheiden:

3.2.1 Das Basispunktnetz sei erstellt und solid versichert; seine Genauigkeit und seine Übereinstimmung mit der Triangulation seien gut: In diesem Fall wird man dieses Netz übernehmen und allfällige, durch zerstörte

Punkte entstandene Lücken im Laufe der Nachführung, nach der KE, schliessen.

3.2.2 Das Basispunktnetz sei in schlechtem Zustand: Zahlreiche Visuren sind nicht mehr möglich, Punkte sind verschwunden, die Genauigkeit und die Übereinstimmung mit der Triangulation machen Schwierigkeiten. In diesem Fall wird man das Netz rekonstruieren, vervollständigen und mit den unerlässlichen Feldaufnahmen neu rechnen; dies alles nach Beginn der KE vor der Berechnung von Grenzpunktkoordinaten.

3.2.3 Das Basispunktnetz sei nicht vorhanden, wie z. B. bei den graphischen Vermessungen: In diesem Fall ist ein neues, modernes Netz zu erstellen und zu messen, das zum Rahmen wird, dem die alten Pläne anzupassen sind.

3.2.4 In allen Fällen ist die Erneuerung der Basispunkte etwas Endgültiges, unabhängig davon, wie die Pläne bearbeitet werden.

3.2.5 Zur Anlage, Versicherung und Bestimmung der Basispunkte wird auf den Bericht der Kommission über die Aufnahmeverfahren (3), insbesondere auf dessen Ziffer 5 «Basispunkte», verwiesen. Daraus sei rekapituliert, dass

- sich die Dichte der Basispunkte nach den örtlichen Verhältnissen richtet; (3) Ziffer 5.2;
- die Basispunkte solid versichert sein sollen (z. B. auch als solide Gebäudeecken); (3) Ziffer 5.3;
- die elektronische Distanzmessung neuartige Netzanlagen (Triangulation, Polygonmehrfachknoten, freie Polarstationen usw.) ermöglicht, die sehr anpassungsfähig sind;
- die Netzverdichtung durch Photogrammetrie Basispunkte liefern kann, die den meisten heutigen Ansprüchen genügen und gleichzeitig wertvolle Anhaltspunkte zur Beziehung Terrain-Plan geben. Es wird dazu z. B. auf die sog. «Bündelausgleichung» nach H. Schmid verwiesen (Lit.: Eine allgemeine analytische Lösung für die Aufgabe der Photogrammetrie; BuL 1/59 und BuL 4/59).

4. Parzellarvermessung: einfache KE

Aus dem Schema in Ziffer 2.2 ist ersichtlich, dass bei dieser Variante das Basispunktnetz als intakt vorausgesetzt wird.

4.1 Grenzpunktkoordinaten

4.1.1 Halbgraphische Operate

Die Grenzpunktkoordinaten werden in der Regel aus den Originalaufnahmen *berechnet*. Die Berechnung der Koordinaten erfolgt über die bekannten Programme für polare oder orthogonale Aufnahmen und deren Kontrollen durch Mittelbildung oder Spannmasse.

Treten Unstimmigkeiten auf, die den Rahmen der gestellten Anforderungen überschreiten, so sind sie bei intaktem Fixpunktnetz in üblicher Weise durch Nachmessungen zu bereinigen.

Alle Einzelheiten zu den Berechnungsmethoden, der Kontrolle und der Kartierung richten sich nach den

Gesetzmässigkeiten des gewählten Informationssystems gemäss Ziffer 2.1.

4.1.2. Numerische Lose

Bei numerischen Losen (aus den 60er Jahren), wo die Grenzpunktkoordinaten schon bekannt sind, handelt es sich darum, die Daten auf Speichermedien zu übertragen, die im Sinne von Ziffer 1.1 zu einer Datenbank zusammengefasst werden.

4.2 Situation, Kulturgrenzen

Grundsätzlich wird die Situation aus den vorhandenen Plänen übernommen. Allenfalls kommen, als zusätzliche aktuellere Informationsquellen, stereophotogrammetrische Kartierungen oder Orthophotos in Frage. Es wird auf den Bericht «Aufnahmeverfahren» (3), Ziffer 7: Situationsaufnahme, verwiesen.

Das Datenerfassungsverfahren richtet sich auch hier wieder nach den Möglichkeiten des gewählten Informationssystems. Wieweit Digitalisierung und automatisches Zeichnen der Situation ohne entsprechendes nachführbares Datenbankkonzept sinnvoll ist, muss näher abgeklärt werden.

4.3 Flächenrechnung der Parzellen

Werden die Grenzpunktkoordinaten mechanisch abgegriffen, so kann damit automatisch die Parzellendefinition verbunden werden. Andernfalls sind die Parzellen den sich aus dem Informationssystem ergebenden Vorschriften entsprechend zu definieren. Alles Weitere ist durch das Informationssystem gegeben. Der Koordinatenabgriff kann auch für Kontrollen verwendet werden.

4.4 Register und Tabellen

Entsprechende Vorschriften müssen sich aus dem gewählten Informationssystem ergeben. Es scheint überdies notwendig, die Instruktion den neuesten praktischen Anforderungen anzupassen. Im weiteren muss die minuziöse Vorbereitungs-, Auswahl- und Klassifikationsarbeit durchgeführt werden, bevor die Verarbeitung und Speicherung erfolgt.

4.5 Gesamthafte oder sukzessive einfache KE?

Aus den bisherigen Ausführungen ergibt sich, dass bei der einfachen KE die *gesamthafte Erneuerung* im Vordergrund steht (die einfache KE erfasst nur die vorhandenen Dokumente und Pläne). Es geht darum, aus den nicht mehr brauchbaren Plänen die Information zu retten und das ganze Werk in die moderne Form eines EDV-Informationssystem überzuführen.

«Gesamthafte KE» ist hier so zu interpretieren, dass die KE unabhängig von anfallenden Mutationen vor sich geht; die Dauer der Erneuerungsarbeiten spielt an sich keine Rolle.

Eine sukzessive KE kann ins Auge gefasst werden; sie ist aber nicht wünschenswert. Sie bestände darin, eine vorerst leere Datenbank nach und nach in der Reihenfolge der Mutationen zu füllen. Durch jede Mutation würden die betroffenen Daten erneuert.

5. Parzellarvermessung: erweiterte KE

5.1 Allgemeine Bemerkungen

Aus den bisherigen Ausführungen ergibt sich, dass eine erweiterte KE nötig wird, wenn Teile des Fixpunktnetzes und ein Teil der Aufnahmeelemente den Anforderungen an das Vermessungswerk nicht mehr genügen. Das Fixpunktnetz ist vorerst in Ordnung zu stellen, denn eine erweiterte KE ist nur sinnvoll, wenn sie auf einem konsolidierten Fixpunktnetz aufbauen kann. Dort, wo zu grosse Widersprüche zwischen den Originalaufnahmen und der Vermarkung auftreten, sind neue Messungen durchzuführen, die sich auf ein bereinigtes Fixpunktnetz stützen.

5.2 Gesamthafte oder sukzessive erweiterte KE?

Die erweiterte KE kann gesamthafte durchgeführt werden. Es ist aber auch möglich, die KE sukzessive anhand der anfallenden Nachführungen zu erneuern. In diesem Fall gibt eine Mutation Anlass, auch die entsprechenden Anschluss- und Ergänzungsmessungen in der Umgebung durchzuführen. Der Fortschritt in der Erneuerung entspricht damit sowohl den Bedürfnissen wie auch den zur Verfügung stehenden Mitteln. Man kann sich aber auch gut vorstellen, dass eine Gemeinde ein Datenbanksystem einführt, um rasch gesamthafte den Dorfkern zu erfassen, weil kurzfristig ein Leitungskataster zu erstellen ist, und das übrige Gebiet mangels finanzieller Mittel erst sukzessiv erneuert.

5.3 Grenzpunktkoordinaten

Kennzeichnend für die erweiterte KE ist, dass

1. dort, wo dies zweckmässig ist, die Berechnung der Koordinaten der Grenzpunkte aus den Originalmessungen erfolgt und
2. dort, wo dies nicht vertretbar ist, neue Messungen zur Berechnung der Grenzpunktkoordinaten erfolgen.

Berechnungs-, Kontroll- und Speicherkonzepte sind durch das gewählte Informationssystem gegeben.

5.4 Situation, Kulturgrenzen

Den Bemerkungen unter Ziffer 4.2 ist hier nichts beizufügen.

5.5 Flächenberechnung der Parzellen

Den Ausführungen in Ziffer 4.3 ist hier nichts beizufügen.

5.6 Register und Tabellen

Den Ausführungen in Ziffer 4.4 ist hier nichts beizufügen.

6. Parzellarvermessung: KE mit provisorischen Koordinaten

6.1 Kennzeichnung

6.1.1 Eine KE mit provisorischen Koordinaten ist dadurch gekennzeichnet, dass zur Digitalisierung geeig-

nete Pläne, aber keine oder nur mangelhafte Aufnahmeelemente vorliegen.

6.1.2 Graphische Operate

Die in Frage stehenden Pläne haben im allgemeinen keine oder keine brauchbaren Netz- und Basispunkte. Sie können deshalb nur mit Hilfe eines neuen Basispunktnetzes und über geeignete Passpunkte digitalisiert und ins Landeskoordinatensystem umgerechnet werden.

6.1.3 Halbgraphische Operate

In halbgraphischen Operaten, bei denen

- das Basispunktnetz in schlechtem Zustand ist (Punkte zerstört, Visuren verdeckt, altes Projektionssystem . . .), oder
- die alten Aufnahmeelemente von verschiedener Güte sind und sich auf uneinheitliche Grundlagen stützen (mit Polarstationen vermischte Orthogonalaufnahmen, freie Stationen, lokale Polygonzüge),

können die Grenzpunkte nur langsam, mühsam und schwerfällig errechnet werden. Deshalb ist oft eine rasche Digitalisierung durch mechanischen Koordinatenabgriff vorzuziehen; die Einpassung in die Landeskoordinaten geschieht mit Hilfe eines neuen Basispunktnetzes.

6.2 Varianten

6.2.1 Grosse Mutationen

Wenn die in 6.1 beschriebenen Pläne grosse Mutationen erhalten (Kantonsstrassen, Landumlegungen usw.), über die gute numerische Unterlagen vorhanden sind, wird man solche Mutationen rechnerisch behandeln; damit erhalten die neu errechneten Koordinaten endgültigen Charakter.

6.2.2 Ergänzungsmessungen

Die Ergänzungsmessungen, die für die Einpassung und Vervollständigung der Pläne dienen, werden – entsprechend wie die oben genannten Mutationen – als endgültig in die Datenbank eingeführt.

6.3 Methoden

6.3.1 Basispunktnetz

Im Fall der KE mit provisorischen Koordinaten ist ein gutes Basispunktnetz besonders wichtig, dient es doch nicht nur für die Ergänzungsmessungen und die zukünftige Nachführung, sondern auch

- um die Passpunkte für die alten Pläne zu bestimmen und
- als Grundlage für die Nachführung und – langfristig – den Übergang auf definitive Koordinaten.

6.3.2 Koordinatenabgriff

Die Koordinaten der Grenzpunkte und der Kulturgrenzen werden mittels automatisch registrierenden Koordinatographen abgegriffen. Eine programmierte Kontrolle dieser Digitalisierung kann mit der automatischen Definition der Flächen verbunden werden, da jeder Punkt längs der gemeinsamen Grenzen mindestens zweimal abgegriffen wird.

Bei halbgraphischen Operaten sind alle weiteren Planelemente, die zur Kontrolle und Einpassung dienen

können, sowie die Fixpunkte und das Koordinatennetz ebenfalls abzugreifen.

6.3.3 Umwandlung in Landeskoordinaten

Die Passpunkte dienen dazu, die abgegriffenen Koordinaten durch eine geometrische Transformation in Landeskoordinaten umzuwandeln. Sie sind – wenn gute Resultate erreicht werden sollen – sehr sorgfältig auszuwählen und zu identifizieren. Um alle graphisch vorgegebenen Daten optimal zu erfassen, müssen Planverzüge und andere systematische Deformationen des Planinhaltes durch besondere Interpolationsverfahren korrigiert werden.

6.3.4 Kontrolle der Koordinaten

Kontrollmasse, geometrische Bedingungen, lokale Aufnahmen usw. können dazu dienen, Anhaltspunkte über die Genauigkeit der Resultate zu gewinnen.

6.3.5 Übergang zum Kataster mit definitiven Koordinaten

Das Verfahren der KE mit provisorischen Koordinaten ist dann sinnvoll, wenn *kurzfristig* brauchbare Grundlagen für ein Kataster-Informationssystem benötigt werden. *Langfristig* muss – mindestens für die Grenzpunkte – eine genauere Bestimmung der Koordinaten in die Wege geleitet werden. Diese kann sukzessive, mit dem Anfall der Mutationen, durch eine numerische Koordinatenbestimmung erfolgen. Die definitive Aufnahme kann aber auch als eine spätere gesamthafte Neuaufnahme ins Auge gefasst werden. Der Zeitpunkt hängt davon ab, wie schnell sich die örtlichen Verhältnisse ändern und welche Schwierigkeiten bei der Verwaltung eines solchen Katasters mit provisorischen Koordinaten auftreten.

7. Praktische Beispiele

7.1 Kanton Graubünden

Umkartierung und Neupolygonierung in Gebieten mit alten, *provisorisch anerkannten Vermessungen*; H. Griesel, SZVPK 1967, S. 92.

Zusammenfassung: Einleitend wird – diesem Bericht entsprechend – beschrieben, wie auch gute Parzellarvermessungen veralten und deshalb erneuerungsbedürftig werden. Es wird erwähnt, wie etwa bei starker Bautätigkeit sukzessive erneuert werden kann. Der Massstab wird angepasst, das neue Projektionssystem eingeführt. Ein, wenn nötig vergrößerter Blandruck des alten Planes leistet als Unterlage des neuen Planes gute Dienste zur Orientierung und zur Kontrolle. Bei gutem Polygonar kommt eine numerische Transformation der Koordinaten der Fixpunkte in Betracht. Genügt das vorhandene Fixpunktnetz aber nicht mehr, so ist ein neues Verdichtungsnetz zu erstellen und die Beziehung zu alten vorhandenen Punkten herzustellen.

Das Verfahren wird für eine Gemeinde im einzelnen beschrieben; Flächenänderungen, Plankopien, Handrissführung, rechtliche Anerkennung und Kosten werden behandelt.

Kommentar: Das Beispiel kann als eine erweiterte KE aufgefasst werden. Als diese Arbeit durchgeführt wurde, waren die Digitalisierungsgeräte und die EDV noch ungenügend entwickelt; daraus erklärt sich das photo-mechanische Verfahren bei der Umkartierung.

7.2 Kanton Zürich (Kloten)

Partielle Neuvermessung auf dem Nachführungsweg. Beispiel anhand der Parzellarvermessung Kloten, Los I; P. Kasper, VPK 10/75, S. 228.

Zusammenfassung: Erneuern heisst modernisieren! Das Los I, Kloten, wird vom Los II, für das ein Koordinatenkataster vorliegt, umschlossen. Vorerst wird Erneuerungsbedürftigkeit nachgewiesen. Entschluss: sukzessive, den Bedürfnissen entsprechende Einführung des Koordinatenkatasters auch für Los I. Merkmale der Durchführung: Ein neues weitmaschiges, solid versichertes Polygonnetz wird angelegt, wobei vorhandene Polygonpunkte möglichst einbezogen werden. Für zwangsfreie Koordinaten sorgt eine elektrooptische Präzisionsmessung. Für jeden Nachführungsauftrag wird dieses Netz, den Bedürfnissen entsprechend, verdichtet. Ein neuer Feldhandriss als Blaudruckkopie des alten Originalplanes wird eingeführt. Die bestehenden Originalpläne werden aus rechtlichen Erwägungen bis zur Anerkennung der neuen Pläne nachgeführt. Abschliessend folgen Bemerkungen zu den auftretenden Flächen-differenzen und den Kosten.

Kommentar: Hier handelt es sich um eine sukzessive, erweiterte KE, wobei die gleichzeitige Integration in ein EDV-Informationssystem besonders zum Ausdruck kommt. Unterschiede zu Ziffer 7.1 gibt es bei der Handrissführung. Auch ist die rechtliche Beurteilung verschieden.

7.3 Kanton Zürich (Regensdorf)

Umkartierungsarbeiten in der Gemeinde Regensdorf

7.3.1 Ausgangslage: Die ursprüngliche Parzellarvermessung stammt aus dem Jahr 1926. Der Kartierungs-massstab ist 1:1000 und 1:2000. Infolge der starken Bautätigkeit genügen die vorhandenen Massstäbe wie auch das stark abgenutzte Planmaterial den Anforderungen der Grundbuchvermessung und der Bautechnik nicht mehr. Bei komplizierten Parzellierungsaufträgen müssen oft Koordinatenberechnungen durchgeführt werden, die in grösserem Rahmen wesentlich rationeller gestaltet werden könnten.

7.3.2 Ziel der Erneuerung: Neuerstellung der Grundbuchpläne in grösserem Massstab unter gleichzeitiger Einführung des Koordinatenkatasters.

7.3.3 Arbeitsablauf

- Zusammentragen aller noch gültigen Messresultate aus Neuvermessung und Nachführung und definieren auf Lochbeleg. (Die Koordinaten der Polygonpunkte konnten übernommen werden.)
- Berechnung der Koordinaten sämtlicher Grenz- und Situationspunkte;
- durchgehende *numerische* Überprüfung der Grenzpunktkoordinaten mittels Kontrollmassvergleich.

Praktisch keine Doppelaufnahmen. Unstimmigkeiten relativ selten; durch Nachmessungen abgeklärt.

- Abspeichern aller Polygon-, Grenz- und Situationspunktkoordinaten auf Magnetband;
- Neukartieren der Grundbuchpläne durch automatisches Stechen der berechneten Punkte;
- Ausarbeiten der Originalpläne und Erstellen der üblichen Kopien, insbesondere eines Handrissfilms mit Punktnummern;
- eine Arbeitseinheit umfasst ein bis vier Grundbuchpläne;
- Neudefinieren und Berechnen sämtlicher Grundstücksflächen, Korrektur der Register in der Form einer Korrekturmutation. (Die Kulturenberechnung übernommen.)

7.3.4 Kosten: Diese sind sehr unterschiedlich, je nach der Dichte des Planinhaltes. Im vorliegenden Beispiel betragen sie Fr. 4000.– bis Fr. 6000.– pro Grundbuchplan.

7.3.5 Erfahrungen: Die rechnerische Verarbeitung der über Jahre angefallenen Messwerte erlaubt eine gründliche Überprüfung des Zahlenmaterials als Ganzes. Das Vermessungswerk erhält dadurch ganz eindeutig eine Wertvermehrung, da alle Kontrollen, wie sie heute bei einem neuen Operat üblich sind, lückenlos durchgeführt und Fehler in der Regel mit relativ kleinem Aufwand behoben werden können. Voraussetzung dazu ist natürlich, dass die damalige Neuvermessung wie auch alle Nachführungsarbeiten sorgfältig und fachgerecht ausgeführt wurden. Ob dies der Fall ist, stellt sich bei den Berechnungsarbeiten jeweils sehr bald heraus.

Kommentar: Hier liegt eine einfache, gesamthafte KE vor. Die Qualität der Aufnahmen genügte, um alle Berechnungen mit den vorhandenen Messungen durchführen zu können und um so direkt eine numerische Vermessung einzuführen, bei der alle Koordinaten gerechnet sind.

7.4 Kanton Waadt (Faoug, Vallorbe)

Das Vermessungskonzept des Kantons Waadt enthält – neben den Aufnahmeverfahren und deren rechnerischer Bearbeitung – zwei Typen von KE, die sich mit der Berechnung von anfallenden Mutationen und mit der Digitalisierung anerkannter Pläne befassen.

In der Region Vallorbe wurden in einer Zone, die sich stark entwickelt, Versuche mit Teilvermessungen durchgeführt, wobei moderne Messungen mit Koordinaten einer Vermessung aus dem Jahr 1879 kombiniert wurden. Helmert-Transformation und die CDL-Interpolationsmethode (VPK 1974, S. 259) sorgten für die Integration. Nur im Gelände nicht mehr auffindbare Grenzpunkte wurden aus den Plänen digitalisiert.

Der Versuch hat aufschlussreiche Hinweise darüber gegeben, wie stark die Koordinaten des selben Punktes aus verschiedenen Plänen abgeleitet voneinander abweichen.

Ermutigt durch die befriedigenden Resultate dieser ersten Anwendung, wurde in Faoug, am Murtensee, ein weiterer Versuch über eine grössere Zone eingeleitet.

Kommentar: Es ist festzustellen, dass in Vallorbe eine KE mit provisorischen Koordinaten mit einer Neuver-

messung kombiniert wurde: Die im Feld nicht mehr vorhandenen Grenzpunkte stützen sich auf provisorische Koordinaten. In Faoug handelt es sich demgegenüber ausschliesslich um die Durchführung einer KE mit provisorischen Koordinaten.

7.5 Kanton Neuenburg (Cortailod)

Sukzessive KE in der Gemeinde Cortailod

7.5.1 Ausgangslage

Stadtgebiet mit graphischem Kataster aus dem Jahr 1878; Landwirtschaftszone 1940 zusammengelegt; einziges Katasterdokument der Absteckungsplan des neuen Bestandes, der damals als genügende Grundlage erachtet wurde. Bei der baulichen Erschliessung der zusammengelegten Zone hat es sich erwiesen, wie schwierig die Nachführung solcher Pläne ist. Eine Neuvermessung wurde fragwürdig, weil die Vermarkung gelitten hatte und die nötigen Grundlagen für deren Rekonstruktion mangelhaft waren.

Es ging darum, sukzessive auf alten, heterogenen Grundlagen einen guten Kataster aufzubauen.

7.5.2 Arbeitsablauf

- Neue Planeinteilung und Einführung von Handrissen,
- Alle früheren Mutationen aufarbeiten, sie in grosse Mutationen (vollständige Aufnahmen) und kleine Mutationen (Bandmasse und Einfluchtungen) einteilen und in den neuen Handrissen darstellen,
- Erstellen eines polygonometrischen Fixpunktnetzes mit Betonsockel (50/50/70 cm) in Abständen von 300 bis 400 Metern,
- Aufnahme der alten Mutationsstationen oder – wo diese fehlten – von Detailpunkten sowie von ursprünglichen, noch versicherten Grenzpunkten,
- Berechnung jeder Mutation entweder direkt im neuen Fixpunktnetz oder durch Helmert-Transformationen von Lokalkoordinaten,
- Digitalisierung der nicht zusammengelegten Zonen und Integration ins neue Fixpunktnetz. Solche Punkte werden mit einem speziellen Code bezeichnet,
- Auftrag und Reinzeichnung; man erhält so einen Plan, der sich mit dem Ablauf der Mutationen vervollständigt,
- Die Flächenrechnung wird nur für diejenigen Parzellen gemacht, deren Perimeterpunkte definitive Koordinaten besitzen.

7.5.3 Ergebnisse

Folgende technische Dokumente stehen nun zur Verfügung:

- ein partieller Originalplan (mit Ergänzungen in Bleistift)
- ein numerierter Handriss, der nur die Elemente des Originalplanes enthält, die in Tusche gezeichnet sind
- ein Film, der vollständig in Tusche gezeichnet ist
- ein Koordinatenverzeichnis, das alle definitiven Punkte enthält.

7.5.4 Schlussfolgerungen

Die durch die besonderen Umstände verursachten Erfahrungen von Cortailod erweisen sich als positiv. Es hat sich namentlich gezeigt, dass verfügbare graphische

Vermessungen eine genügende Grundlage für ein modernes Kataster sein können, und dass die Verbesserung der Pläne, ausgehend von den Mutationen, um so ergiebiger ist, je besser die Qualität des zugrunde gelegten Fixpunktnetzes gesichert ist. Ein schwacher Punkt bleibt bei der Integration graphischer Pläne: Die Helmert-Transformation ist nicht genügend anpassungsfähig, um lokalen Besonderheiten (Fluchten, vorgegebene Distanzen, Abweichungen in der Umgebung von Passpunkten) Rechnung zu tragen.

Kommentar:

Hier liegt der Fall vor, wo eine «erweiterte sukzessive KE» mit einer «KE mit provisorischen Koordinaten» kombiniert wurde. Die «provisorischen» Koordinaten haben hier – wie bei 7.4 – grosse Aussicht, längere Zeit gültig zu bleiben.

7.6 Kanton Aargau (Spreitenbach)

KE mit provisorischen Koordinaten in der Gemeinde Spreitenbach; Bearbeitung nach H. R. Andris, V+M 9/77, S. 296.

7.6.1 Ausgangslage

Die halbgraphische Vermessung der damals ländlichen Gemeinde wurde in den Jahren 1905 bis 1916 ausgeführt. Heute charakterisieren Autobahn, Rangierbahnhof Limmattal, zwei grosse Shopping Centers und eine Vielzahl von Hochhäusern die Gemeinde. Zurzeit laufen die Neuvermessungen in den Teilgebieten der Autobahnregulierung und der Industrielandumlegung Süd; sie stehen vor ihrem Abschluss. Die noch verbleibenden Grundbuchpläne in Bonnscher Projektion sind aus Karton und in schlechtem Zustand. Sie müssen ersetzt werden. Die Nachführung erfolgte im Messblattsystem, d. h. es existieren keine nachgeführten Stationsprotokolle und keine Handrisse.

7.6.2 Ziel der Erneuerung

Neuerstellung der Grundbuchpläne zum Teil in grösserem Massstab unter gleichzeitiger Einführung des Koordinatenkatasters in der ganzen Gemeinde in möglichst kurzer Zeit und mit vernünftigem Aufwand.

7.6.3 Arbeitsablauf

- Bereinigung der Pläne und des Polygonpunktverzeichnisses (Bonnsche Projektion);
- Rekognoszierung und Messung eines neuen weitmaschigen Polygonnetzes (Zylinderprojektion) über bestehende Polygonpunkte;
- Digitalisierung der Polygonpunkte (PP), Grenzpunkte (GP) und Grenzlinien planweise;
- Transformation jedes einzelnen Planes mittels Polygonpunkten und Triangulationspunkten in das PP-Koordinatennetz; Interpolation der Restfehler;
- Transformation und Interpolation des ganzen PP- und GP-Feldes in Zylinderprojektion;
- automatischer Vergleich der Planränder und Mittelung der Randpunkte;
- Bereinigung der Randfehler u. a. durch Berechnung aus Feldaufnahmen;
- teilweise Kontrolle der digitalisierten Grenzpunkte durch Feldmasse;

- Digitalisierung der Situation und lokale Einpassung;
- automatische Planerstellung;
- Erstellen der neuen Verzeichnisse.

7.6.4 Erfahrungen

In diesem Operat läuft bereits die Nachführung der Situation auf dem graphisch-numerisch interaktiven System parallel zur Digitalisierung der Situation, basierend auf dem neuen PP-Netz. Die vielfach schlecht interpretierbaren Originalpläne und die festgestellten Mängel und Fehler in der alten Vermessung verlangsamten den Fortgang der Arbeiten sehr stark. Die digitalisierten Koordinatenwerte werden im Laufe der Nachführung sukzessive durch neue ersetzt, die auf dem neuen PP-Netz basieren.

Kommentar:

Es handelt sich hier um eine Kombination von Neuvermessungen in zusammengelegten Zonen und einer KE mit provisorischen Koordinaten für die Gebiete, in denen die alten Pläne noch brauchbare Angaben liefern.

8. Abschliessende Bemerkungen

8.1 Die Informatik mit der elektronischen Datenverarbeitung (EDV) hat im Bereich des Katasters die gültigen Konzepte und die bisherige Praxis umwälzend verändert.

8.2 Der Übergang, der sich zum numerischen, computergestützten Kataster vollzieht, verlangt vom Ingenieur-Geometer eine grosse Anstrengung. Um unser Vermessungswerk zu erneuern, muss er rasch neuen Anforderungen gerecht werden.

Es ist grundlegend, einzusehen, dass der Begriff «Katastererneuerung» in seinen verschiedenen Formen eine wichtige Voraussetzung ist, um den Mehrzweckkataster zu realisieren. Es handelt sich nicht um eine abstrakte, nicht durchführbare Idee.

8.3 Die Veränderung, die sich vollzieht, erfordert sowohl geistige wie materielle Anpassung. Behörden und Unternehmer müssen sich mit neuen Methoden und Aufgaben vertraut machen, die nicht selten Schwierigkeiten bereiten und bei denen sowohl Beharrlichkeit wie Klarheit in der Analyse wichtig sind.

8.4 Wir stehen am Anfang einer Versuchsperiode, und zahlreiche Probleme sind noch zu lösen. Über lokale Experimente hinaus sollten sich die Aufsichtsbehörden Gedanken darüber machen, wie die KE gesamthaft zu planen sei und welche wichtigen Arbeiten zu beginnen seien.

Nur wenn neben den Neuvermessungen auch Anstrengungen unternommen werden, die vorhandenen Parzellarvermessungen zu erneuern, werden wir innert einer vertretbaren Frist in der Lage sein, die Anforderungen zu erfüllen, die die Gesellschaft mit Recht an ein modernes Vermessungswerk stellt.

Adresse des Sachbearbeiters:

R. Durussel, Ing. Dipl. EPFL, Institut de Géodésie et Mensuration, Avenue de Cour 33, 1007 Lausanne

Adresse des Präsidenten der Automationskommission:

Prof. R. Conzett, Institut für Geodäsie und Photogrammetrie, ETH-Hönggerberg, 8093 Zürich

SVVK SSMAF

Schweizerischer Verein für Vermessungswesen und Kulturtechnik
Société suisse des mensurations et améliorations foncières

Männerchor der Schweizer Geometer

Die gelungene erste Hauptprobe in Grindelwald bewies, dass es ein leichtes ist, unter den Schweizer Geometern einen guten Chor zusammenzustellen.

Ich suche sangesfreudige Kollegen, die Freude hätten, im «Männerchor der Schweizer Geometer» mitzusingen.

Proben: fast keine
Auftreten: am FIG-Kongress in Montreux und an Hauptversammlungen des SVVK
Repertoire: Lieder in allen vier Landessprachen
Dirigent: wird gesucht

Ich erwarte eure Anmeldungen und allfällige Vorschläge für Lieder, Dirigenten usw. an folgende Adresse: H. R. Dütschler, Fliederweg 11, 3600 Thun, Telefon (033) 22 20 28.

Chœur d'hommes des géomètres suisses

La réussite de la première répétition générale à Grindelwald fut la preuve qu'il est certainement facile de réunir une excellente chorale parmi les collègues géomètres en Suisse.

C'est pourquoi je cherche à recruter tous les collègues qui auraient du plaisir à se joindre au «Chœur d'hommes des géomètres suisses».

Répétitions prévues: aucune, ou presque
Production: à l'occasion du congrès FIG de Montreux et des assemblées générales de la SSMAF
Repertoire: chœurs dans les quatre langues nationales
Directeur: le poste est au concours

J'attends votre inscription ainsi que toute proposition quant au directeur, au repertoire, etc., à l'adresse suivante: H. R. Dütschler, Fliederweg 11, 3600 Thun, Téléphone (033) 22 20 28.