

**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:** 77 (1979)

**Heft:** 12

**Artikel:** EDV-Konzepte in der Parzellarvermessung : Zwischenbericht der SVVK-Automationskommission

**Autor:** [s.n.]

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-229710>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 02.05.2026

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

# EDV-Konzepte in der Parzellarvermessung

Zwischenbericht der SVKK-Automationskommission\*

## 1. Einleitung und Ziel des Berichtes

Die Frage, wie sich die rasche Entwicklung der Computertechnik und die Einsatzmöglichkeiten der EDV in der amtlichen Vermessung auf die Vermessungsmethoden und die Vermessungswerke, aber auch auf die organisatorische Struktur des schweizerischen Vermessungswesens auswirken könnte, wird immer intensiver diskutiert.

Dass in unserem Berufsstand solchen Fragen grosse Bedeutung zukommt, dürfte unbestritten sein. Deshalb hat dieser Bericht zum Ziel, *Diskussionsgrundlagen* für die Bundesverwaltung, die kantonalen Verwaltungen und die freierwerbenden Ingenieur-Geometer zu schaffen. Er soll bewirken, dass man sich mit entsprechenden technischen und organisatorischen Projekten und Realisierungen auseinandersetzt und sich über die Rollen aller Beteiligten Gedanken macht.

Diese Klärung scheint der Kommission wesentlich, hängen doch davon wichtige mittel- und langfristige Entscheidungen der Verwaltung, der Unternehmer, der Rechenzentren und nicht zuletzt der Ausbildungsstätten ab. Der Bericht kann somit eine Grundlage bilden für die Arbeiten im Rahmen der Reform der Amtlichen Vermessung und für eine allfällige neue EDV-Weisung der Eidg. Vermessungsdirektion.

## 2. Problemstellung

Für die Bearbeitung von Neuvermessungen stehen praktikable Programmsysteme im Einsatz. Anhand der Ausführungen in Ziffer 3.6 lassen sich dabei allerdings systembedingte Unterschiede in der Qualität der Datenverarbeitung feststellen. Dasselbe gilt für die laufende Nachführung der gespeicherten Daten. Der unmittelbare Zugriff ergibt Probleme; entsprechende Datenverarbeitungssysteme, insbesondere wenn Datenfernverarbeitung dazu kommt, stellen hohe Anforderungen an die Betriebssysteme und verlangen hochwertige, programmierte Datenkontrolle.

Neue, noch nicht näher umschriebene Aufgaben sind beim EDV-Einsatz bei der Katastererneuerung zu lösen (Bericht der Automationskommission in VPK 8/78).

Wichtigstes Anliegen ist aber, das EDV-Konzept auf ein künftiges Mehr-

zweckkataster (MZK) auszurichten. Was ist darunter zu verstehen? Was stellt der MZK für Probleme? Der Begriff MZK ist noch nicht abschliessend definiert. Unbestritten ist, dass es sich um ein Informationssystem handelt, das auf den Daten der Parzellarvermessung aufbaut. Die Erweiterungen haben – soweit sie geometrischer Natur sind – ähnliche Strukturen: Die Information in graphischer Form spielt eine wichtige Rolle; je nach Zweck werden modifizierte Darstellungsarten notwendig; die Nachführungsprobleme stellen sich in ähnlicher Weise. Offensichtlich werden immer grössere Datenmengen zu verarbeiten sein [1].

## 3. Thesen zur technischen Lösung

Verschiedene Bausteine zu einem auf die Zukunft ausgerichteten Konzept sind bereits in früheren Berichten der Automationskommission zusammengestellt worden. Sie werden im folgenden durch Zitate in Erinnerung gerufen:

### 3.1 Nachführung von EDV-Grundbuchvermessungen [2]

(3.1) Als übergeordnetes Konzept hat die Kommission eine sogenannte «zentrale Vermessungsdatei» zugrunde gelegt (auch als «Vermessungsdatenbank» bezeichnet)...

(3.2) Es bestehen kaum Zweifel, dass die langfristige Entwicklung zu Planungsdatenbanken und Informationssystemen führt...; die Vermessungsdaten werden für Planungszwecke besser zugänglich.

(3.4) Zur Zeit scheint es auch, dass nur im Rahmen eines solchen Konzeptes das automatische Zeichnen realisierbar sei. Pläne werden zu graphischen Darstellungen von Datenkombinationen, die einer spezifischen Problemstellung entsprechen.

(3.5) Um jedes Missverständnis zu vermeiden, soll ausdrücklich klargestellt werden, dass das Konzept «zentrale Vermessungsdatei» nicht eine Zentralisierung der Nachführung oder der Vermessung anstrebt. Es geht *im Gegenteil darum, eine dezentralisierte Bewirtschaftung einer zentralen (regionalen) Datenbank* zu organisieren.

(8.2) Abschliessend soll betont werden, dass die Tischcomputer-Systeme in jedem Fall ein wichtiges Glied in der Entwicklung der Nachführung der EDV-Grundbuchvermessungen sind. We-

sentlich ist, eine Kontinuität in der Systementwicklung herbeizuführen, damit der Übergang von Stufe 1 zu Stufe 2<sup>1)</sup> nicht einen Systemwechsel mit sich bringt, sondern lediglich eine neue Form des Zuganges zur zentralen Datei darstellt.

### 3.2 Automatisches Zeichnen [3]

(1.4) Dieser Bericht befasst sich mit dem Problem, *Pläne* im wesentlichen *vollautomatisch zu zeichnen*. Dabei soll die Zeichnung nicht Endprodukt, sondern eine Darstellung des Datenzustandes in einem bestimmten Zeitpunkt sein. Im Vordergrund steht ein Konzept, bei dem in einem Datenbanksystem Daten laufend nachgeführt oder korrigiert werden, so dass jederzeit eine nachgeführte Zeichnung automatisch erstellt werden kann. Eine solche Datenbank entsteht bei einer Neuvermessung oder ist aus vorhandenen Plänen oder durch eine Neubearbeitung vorliegender Unterlagen aufzubauen...

(1.8)...Besonderes Gewicht kommt dabei dem Problembereich «*Mehrzweckkataster*» zu. Deshalb wird die Bedeutung der Speicherung der sogenannten Situationsdaten unterstrichen....

(3.3)...Nur Daten, die in einem Datenbanksystem organisiert sind, können interaktiv bearbeitet werden.

(8.4) Automatisches Zeichnen ist *keine unabhängige, autonome Operation*. Ohne interaktive<sup>2)</sup> Bewirtschaftung einer Datenbank, die alle darzustellenden Elemente der Zeichnung enthält, ist keine befriedigende automatische Planerstellung möglich. Da diese integrierten Systeme...sehr aufwendig sind, kommt vorläufig ausserhalb grösserer Verwaltungen wohl nur eine Betriebsorganisation in Frage, bei der sich verschiedene Interessenten zu Dienstleistungsbetrieben zusammenschliessen.

### 3.3 Register, Tabellen [4]

(1.2) Verschiedene Instanzen stellen fest, dass die bisherigen Register und Tabellen, insbesondere die Arealstatistik, in ihren *Merkmale nicht befriedigend* und zum Teil *mangelhaft nachgeführt* werden. Raumplanung und Bodenordnung stellen neue Anforderungen...

(1.5) Auf einem solchen Konzept aufbauend, kann der heutige Datenbestand, der sich auf die Elemente der

1) Stufe 1: schubweise Nachführung; Stufe 2: direkte Nachführung.

2) präziser: graphisch-numerisch-interaktive

\* Text français à la page 316

Arealstatistik beschränkt, zu einem *Mehrweckkataster* erweitert werden... Die Automationskommission verfolgt diese Arbeiten (der SVVK Mehrweckkatasterkommission; Red.) mit Interesse; vorerst beschränkt sie sich auf die grundsätzlichen Gesichtspunkte eines künftigen Konzeptes.

(5.4) Der Aufbau solcher Datensysteme (nach Linien strukturierte Datenbank; Red.) ist gründlich zu überdenken. Zu umfangreiche Systeme könnten schwerfällig, unwirtschaftlich und störanfällig werden. Örtlich dezentralisierte, aber einheitlich aufgebaute Datenbestände, die rasch transferierbar sind, dürften optimale Systeme ergeben.

(5.5) Langfristig wird angestrebt, einen Mehrweckkataster als Informationssystem zu erhalten, der auf der Organisation und dem Inhalt der schweizerischen Grundbuchvermessung aufgebaut ist. Der erweiterte Benutzerkreis sollte durch koordinierende Massnahmen Doppelspurigkeiten bei der Erstellung und Nachführung vermeiden.

### 3.4 Aktuelle technisch-organisatorische Gesichtspunkte

Der unter Ziffer 3.3 erwähnte Mehrweckkataster bildet eine Synthese aller durch die Kommission behandelten Aspekte:

- er kann nur auf nachgeführten Vermessungsdaten (Datenbank) basieren;
- automatisches Zeichnen muss möglich sein;
- die Registerdaten sind wesentliche Bestandteile.

Die Nachführung darf sich nicht auf Punktkoordinaten beschränken. Auch die Liniendefinitionen und der Registerinhalt sind auf dem aktuellen Stand zu halten. Die technischen Voraussetzungen dazu sind z. T. bereits erfüllt; an organisatorischen Lösungen wird gearbeitet [5] [6].

Für das automatische Zeichnen ist die Erfassung, Kontrolle, Speicherung und Nachführung aller Linien und weiterer Planelemente Voraussetzung. Auch in diesem Bereich sind an einigen Orten erste organisatorische, technische und finanzielle Massnahmen eingeleitet worden.

Im Bereich Register sind Ansätze vorhanden. Sie beschränken sich aber weitgehend auf die Bedürfnisse des Geometers. Demgegenüber müssen die Bestrebungen, die Bedürfnisse der Grundbuchämter in diese Entwicklung einzu beziehen, intensiviert werden. Die Führung müssen die Grundbuchämter, die statistischen Ämter, die Steuerämter und Vermessungsämter der Kantone übernehmen. An einigen Orten sind Systeme im praktischen Einsatz, an andern werden erste organisatorische, technische und finanzielle Massnahmen ein-

geleitet. Es wird auf Studien in den Kantonen Aargau, Basel-Stadt und Tessin sowie auf die Arbeiten einer Kommission des Eidg. Justiz- und Polizeidepartementes verwiesen.

### 3.5 Thesen

3.5.1 Die amtliche Vermessung soll sich in Zukunft nicht mehr auf die Grundbuchvermessung beschränken. Sie soll sich - mit der Grundbuchvermessung als Basis - zum *Mehrweckkataster* erweitern.

3.5.2 Die Vermessungsstellen werden in verstärktem Mass zu *Dienstleistungsbetrieben für die Öffentlichkeit*. Ein weiterer Kreis von Benutzern dieser Dienstleistungen wird die Anforderungen an den Mehrweckkataster mitbestimmen.

3.5.3 Ein EDV-Informationssystem soll derart gestaltet sein, dass es dem Benutzer gut dient, dass es *wirtschaftlich*

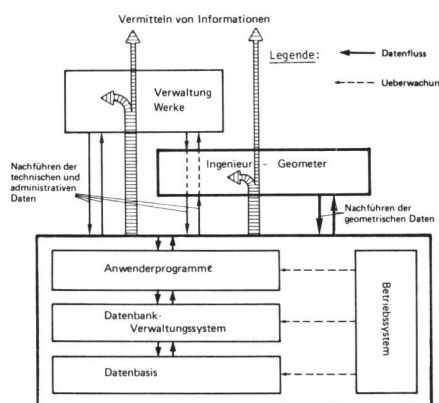


Abb. 3.5 Informationssystem MZK

*tragbar* ist und *Gewähr* dafür bietet, dass *vollständige und richtige Informationen* jederzeit rasch, in aussagekräftiger Form, den wechselnden Anforderungen der Benutzer entsprechend, geliefert werden können.

3.5.4 Die Vermessungsorgane sind dank ihrer bisherigen Tätigkeit in der Lage, erste wesentliche, organisatorische und technische Grundlagen für ein *Landinformationssystem*, welches allmählich aufgebaut werden muss, bereitzustellen. Konkrete Vorschläge dazu sind formuliert worden [5].

### 3.5.5 Anforderungen an zukünftige Systeme

3.5.5.1 Die schematische Abbildung 3.5 soll vorerst einige *Begriffe* klären und dazu dienen, die *Zusammenhänge* darzustellen. Eine genaue Umschreibung der Beziehungen ist in diesem Rahmen nicht möglich und nicht beabsichtigt; auch nicht die exakte Abgrenzung der Kompetenzen zwischen Ingenieur-Geometer und weiteren Mitwirkenden. Bei den *Benutzern* des Systems sind verschiedene *Kategorien* zu unterscheiden:

- Benutzer von Informationen, die keinen direkten Kontakt mit dem System haben. Sie bestellen Informationen, die durch Operateure vermittelt werden.
- Benutzer, die direkt mit dem System arbeiten (Operateure). Dabei kann noch unterschieden werden zwischen
  - Operateuren, die nur Informationen *abfragen* und
  - Operateuren, die befähigt und zuständig sind, gespeicherte Daten zu *verändern*.

Kleine Systeme sollten sich von den grossen weniger durch die Struktur als durch die Kapazität und den Benützungskomfort unterscheiden.

Es drängt sich hier auf, daran zu erinnern, dass solche Informationssysteme, wie sie sich in der Parzellarvermessung heute mehr und mehr anbieten, nicht eingesetzt werden sollten, ohne daran zu denken, dass damit alte, bewährte Formen von Informationssystemen ersetzt werden, wie sie zum Teil schon vor mehr als hundert Jahren mit viel Liebe, Sorgfalt und Fachkenntnis geschaffen wurden. Sie haben sich lange bewährt und leisten zum Teil heute noch gute Dienste. Aus dieser Würdigung müsste man sich der Verpflichtung bewusst werden, moderne Informationssysteme so zu entwickeln, dass sie den Unterhalt, die Nachführung und die Überwachung aller Daten auf lange Zeit gewährleisten. Die Systeme sollte man laufend der technischen Entwicklung anpassen können, und sie sollten zudem so angelegt sein, dass man später die Daten auch ohne Schaden leicht in noch bessere Systeme übertragen könnte.

3.5.5.2 *Systemintegrität* bedeutet, dass das System folgenden Anforderungen standhält:

- *Betriebsbereitschaft*: Personal, Hardware und Software sind zu angemessenen Zeiten einsatzbereit; System betriebssicher; bei Pannen Ausweichmöglichkeiten gesichert; Maschinen gewartet, Personal ausgebildet.
- *Kontinuität*: Übertragbarkeit der Software auf künftige neue Hard- und Software angemessen gewährleistet.
- *Benutzerfreundlichkeit*: Hardware mit Peripherie, Betriebssystem und Anwendungsprogrammen so angelegt, dass der Benutzer die gewünschten Informationen rasch erhält und die zuständigen Bearbeiter die Daten einfach und sicher nachführen können. Besonders hohe Bedeutung wird in Zukunft der interaktiven graphisch-numerischen Kommunikation zwischen Benützer und System zukommen. Vergleichen Sie dazu auch 4.3.2.

3.5.5.3 *Datenintegrität* (nach Prof. Zehnder ETHZ) bedeutet, dass folgende Kriterien erfüllt sind:

- *Datenkonsistenz*: Keine Fehler und Widersprüche in den Daten: Prüfung

auf Genauigkeit (Toleranzen), Zuverlässigkeit (Messkontrollen) und Logik (formale Kontrollen).

- *Datensicherung*: Daten gegen fehlerhafte Manipulationen, Systemausfälle und äussere Einwirkungen geschützt.
- *Datenschutz*: Daten gegen miss-

bräuchliche Verwendung geschützt.  
 3.5.54 *Datenmengen*: Auszählungen ergeben, dass in einem mit Ein- und Mehrfamilienhäusern überbauten Gebiet der Instruktionszone II mit folgenden Punktmengen gerechnet werden muss:

Punktart	Triang.-Punkt	Verdichtungs-Punkt	Polygon-Punkt	Grenz-Punkt	Situations-Punkt
Anzahl Punkte/km <sup>2</sup>	2	20	300	3000	30 000
Mittlerer Punktabstand in m	700	200	60	20	5

Im überbauten Gebiet schätzt man für ein numerisches Mehrzweckkataster die Datenmengen auf mehr als 50 000 Punkte pro km<sup>2</sup>.

3.5.55 *Normierung*: Da sich in Zukunft im Rahmen von Landinformationssystemen eine Auswertung von Daten über die Gemeindegrenzen hinaus aufdrängt, kommt der Normierung von Datensätzen grosse Bedeutung zu.

### 3.6 Thesen zu offenen Fragen

Mit der Einführung der EDV in die amtliche Vermessung wurden numerische Verfahren in den Vordergrund gerückt und damit die traditionell eingespielten Verfahren in folgenden Punkten berührt:

3.6.1 Endergebnis der Vermessungsarbeiten war bisher der Grundbuchplan. Zusammen mit den Registern war er die Grundlage für die Nachführung. Vorerst änderte die EDV nichts an diesem Konzept, obwohl für die Planerstellung der «Umweg» über die Koordinaten eingeschlagen wurde und die Flächenberechnung der Parzellen über die Grenzpunktnummern erfolgte. Moderne Speichermedien ermöglichen die Aufbewahrung der Koordinaten und den Zugriff dazu auf wirtschaftliche Weise. Da aus Koordinaten und Liniendefinitionen Pläne in wählbarem Format und Massstab automatisch erstellt werden können, ist es sinnvoll, alle gespeicherten Daten auf dem neuesten Stand zu halten. Zusätzlich müssen weitere Daten, die die Grundlagen zur Planerstellung bilden und heute nur für den manuellen Auftrag und die Zeichnung verwendet werden, gespeichert werden.

These

In künftigen EDV-Informationssystemen sind folgende Elemente nachzuführen:

- Koordinaten (evtl. Höhen) von Triangulations- und Grenzpunkten.
- Grenzliniendefinitionen,
- Koordinaten (evt. Höhen) von weiteren Punkten,
- Definitionen von weiteren Linien,

- Zugeordnete Informationen für die Register,
- Hilfsdaten für die automatische Zeichnung soweit notwendig.

3.6.2 Um die Richtigkeit der Informationen aus dem EDV-System sicherzustellen, sind vor der Speicherung wirksame logische, graphische und rechnerische Kontrollen einzubauen.

These

Es sind mindestens folgende Kontrollen notwendig:

- rechnerische Kontrolle der Koordinaten,
- formale Kontrolle der Grenzliniendefinition (Grenzlinientest, Punktnachweis)
- Kontrollzeichnung der Grenzen sowie des übrigen gespeicherten Planinhaltes,
- Überprüfung, ob korrespondierende Daten in übergeordneten Informationssystemen übereinstimmen.

3.6.3 Die numerischen Daten müssen vor Verfälschung und Zerstörung gesichert sein.

These

Es sind Anforderungen zu formulieren über

- die Qualität der Datenträger,
- die Anzahl Kopien der Datenträger (Generationensysteme) und
- die Aufbewahrung von Original und Kopien.

In Datenbank-Applikationen muss gewährleistet sein, dass

- nach einem Betriebszusammenbruch der EDV-Anlage die Daten noch vollständig und korrekt erhalten sind und zugänglich bleiben,
- dass nach einem Verlust der Datenbasis diese einfach wieder hergestellt und auf den neuesten Stand gebracht werden kann.

3.6.4 Im EDV-System werden die Par-

zellenflächen nicht mehr gemessen, sondern aus Koordinaten gerechnet: Die Fläche ist somit eine Funktion der Koordinaten. Kleinste Koordinatenänderungen (z. B. beim Einrechnen von neuen Punkten in eine Grenzlinie unumgänglich) ändern die Fläche. Es ist zu überlegen, wann dies Änderungen in Kauf genommen werden müssen und wo sie durch geeignete Verfahren vermieden werden können.

These

Es sind Weisungen herauszugeben, wie kleine Änderungen der Parzellenflächen zu behandeln sind.

3.6.5 Zwischen der technischen Vorbereitung und der rechtlichen Wirkung einer Mutation entsteht unvermeidbar eine Übergangszeit. Bisher wurde auf dem Plan dieser Zustand durch Bleistiftzeichnung gekennzeichnet. Wie geht man hier in EDV-Systemen vor? Müssen Mutationsdaten, die noch nicht rechtsgültig sind, speziell behandelt werden?

These

Es sind Weisungen herauszugeben, welche die Behandlung der gespeicherten Daten beim Ablauf einer Mutation verbindlich regeln und auch die Archivierungs- und Verifikationsvorschriften umfassen.

Um eine zielstrebige, koordinierte Entwicklung zu erreichen, ist es unerlässlich, dass die zuständigen Stellen zu diesen Thesen Stellung nehmen.

## 4. Überblick über EDV-Systeme

In Kapitel 3 wurden die Anforderungen an Vermessungssysteme umschrieben; hier sollen die verfügbaren EDV-Mittel dargestellt werden.

### 4.1 Grundlagen und Terminologie

Computer sind programmgesteuerte Automaten zur Verarbeitung von Daten, insbesondere für Berechnungen.

In der Darstellung werden zuerst die wichtigsten Computertypen in der üblichen Art charakterisiert. Anschliessend wird versucht, eine für das Verständnis des Einsatzes angemessenere Gliederung vorzunehmen. Die verwendeten Bezeichnungen und die Art der Klassierung erfolgten aus der Sicht des Jahres 1979. Es ist vorauszusehen, dass im allgemeinen die technischen Leistungen zunehmen und die Preise der Geräte fallen werden.

#### 4.1.1 Konventionelle Charakterisierung der Computertypen

Meistens werden heute die Computertypen wie folgt charakterisiert:

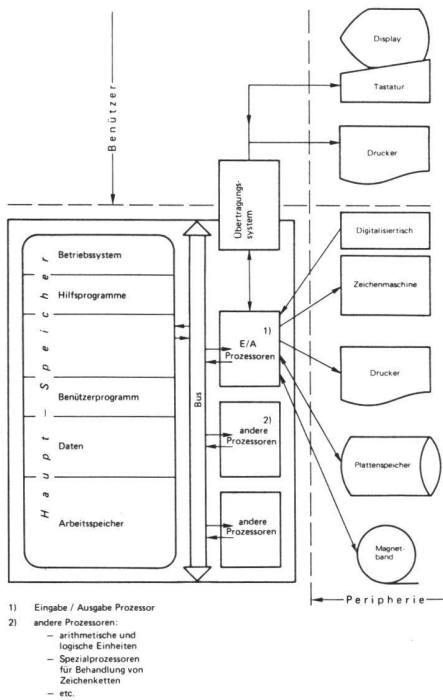


Abb. 4.1 Hardware-Schema

*Tischcomputer* sind im wesentlichen Prozessoren, Speichermedien und Ein/Ausgabeeinheiten, die in ein Gehäuse verpackt sind. Die Programmierung erfolgt in einer höheren Programmiersprache (z. B. BASIC), die Preise schwanken zwischen Fr. 20 000.- und Fr. 100 000.-. Beispiele: HP 9830, Olivetti P 6060.

*Kleincomputer* (Minicomputer) werden vom Hersteller als einzelne Baugruppen angeboten: Zentraleinheit, Massenspeicher und Ein/Ausgabeeinheiten. Die Programmierung erfolgt meistens in einer höheren Programmiersprache (z. B. FORTRAN, COBOL); für spezielle Fälle kann aber auch in maschinennaher Sprache (ASSEMBLER) programmiert werden. Mit dem Betriebssystem, das oft das gleichzeitige Arbeiten mehrerer Benutzer erlaubt, werden normalerweise auch verschiedene Hilfsprogramme angeboten (z. B. Text-Editor).

Die Preise bewegen sich zwischen Fr. 70 000.- und Fr. 500 000.-. Beispiele: DEC PDP 11, DG ECLIPSE, DIEHL 2000.

*Grosscomputer* sind ähnlich wie die Kleincomputer aufgebaut, aber in der Regel flexibler, leistungsfähiger und mit wesentlich umfassenderen Betriebssystemen ausgestattet. Betrieben werden sie in eigentlichen Rechenzentren. Preise über Fr. 1 000 000.-.

Beispiele: IBM Serie/370, CDC Serie 6000, UNIVAC Serie 1100.

Diese Gliederung ist aber für eine eingehendere Betrachtung der sich stellenden Probleme und der Entwicklungstendenz ungeeignet. Nur eine Gesamtbeurteilung eines EDV-Systems (Computersystem), das neben der *Hardware* auch die *Software* und die übrigen *orga-*

*nisatorischen Massnahmen* umfasst, kann zu angemessenen Kriterien zur Beurteilung solcher Systeme führen.

#### 4.1.2 Gliederung eines Computersystems

##### 4.1.21 Hardware

Die physischen Teile eines Computers werden als Hardware bezeichnet. Die verschiedenen Teile sollen hier kurz beschrieben werden (Abb. 4.1).

##### Prozessoren

Der Prozessor ist der Teil eines Computers, der rechnet, vergleicht, auf den Hauptspeicher greift, mit der Peripherie verkehrt usw.

- Wichtig für die Beurteilung sind
- Befehlsvorrat (u. a. Gleichkommaverarbeitung),
  - Befehlsstruktur,
  - Adressengrösse (begrenzt Grösse des Arbeitsspeichers).

##### Speicher

Es gibt verschiedene Arten von Speichern:

- Im *Arbeitsspeicher* stehen das laufende Programm und Daten zur Verfügung; es werden Zwischenresultate gespeichert.
  - In den *peripheren Massenspeichern* (Plattenspeicher, Magnetbänder etc.) werden grössere Datenmengen, aber auch Programme zur Verfügung gehalten.
- Wichtige Eigenschaften sind:
- die Zugriffszeit,
  - die Zugriffsart (sequentiell, frei wählbar (random access),
  - die Haltbarkeit (z. B. bei Stromausfall),
  - die Speicherkapazität.

##### Terminals

Terminals sind Ein- und Ausgabeeinheiten, welche die Kommunikation mit dem Benutzer herstellen:

- Schreibmaschinentastatur,
- Druckwerk und/oder Bildschirm.

*Intelligente Terminals* erlauben dank eingebauter Mikroprozessoren eigene Datenverarbeitung (Kontrollen, Datenverdichtungen). Beispiel: IBM 3770 (Fr. 10 000.-). Als Terminal eingesetzte Tischcomputer, die selbständige Rechenoperationen durchführen, sind in diesem Sinn «sehr intelligente» Terminals.

*Terminals mit graphischem Bildschirm* sind intelligente Terminals, die zusätzlich noch graphische Darstellungen auf einem Bildschirm erlauben. Beispiel: Tektronix 4025.

##### Kanäle

Zwischen den verschiedenen Komponenten eines Computersystems müssen

Daten ausgetauscht werden. Innerhalb des Computers geschieht dies meist über kurze, BUS genannte Leitungen mit sehr hoher Übertragungsleistung. Langsame Peripheriegeräte werden über Leitungen mit Übertragungsraten von 10 bis 200 Zeichen/sec angeschlossen. (Tf-Wählleitungen bis zu 120 Zeichen/sec  $\Delta$  1200 bauds).

Für den Zusammenschluss verschiedener Komponenten zu einem System ist wesentlich, dass die Regeln für die Übertragung genau eingehalten werden: Schnittstellendefinition oder Protokoll.

##### 4.1.22 Software

Unter Software versteht man die Anweisungen, die dem Computer eingegeben werden, um bestimmte Verarbeitungsaufgaben zu lösen.

Das *Betriebssystem* (auch Monitor genannt) überwacht und steuert die Arbeit der verschiedenen Hardware-Teile; dieses Programm ist für den Komfort, die Zuverlässigkeit, Sicherheit und Leistung eines Computersystems von ausschlaggebender Bedeutung. Bei den Tischcomputern ist es meist nicht erkennbar.

*Hilfsprogramme* sind Sammlungen von Routineprogrammen, die dem Benutzer zur Verfügung stehen: z. B. Einlesen von Magnetbändern, Verwalten einer Datenbank.

(*Höhere*) *Programmiersprachen* bieten gegenüber den Maschinensprachen wesentlichen Programmierkomfort. Sie sind meist unabhängig von bestimmten Computertypen.

*Compiler* sind Programmsysteme, die die Übersetzung von einer höheren Programmiersprache in die Maschinensprache besorgen.

*Problemorientierte Programmsysteme* werden speziell für einen bestimmten Problemkreis entwickelt (z. B. Parzellervermessung).

Bei den heutigen schnellen Computern ist meist die Ausführungszeit der Programme nicht mehr entscheidendes Kriterium. Wichtig ist vor allem, dass die Programme korrekt und zuverlässig sind und laufend neuen Bedürfnissen und neuen technischen Möglichkeiten angepasst werden können. Die Technik, wie korrekte Programme erstellt und *unterhalten* werden können, ist in ständiger Entwicklung. Die wachsenden Anforderungen an die Software werden zum dominanten Kostenfaktor in der EDV.

##### 4.1.23 Organisatorische Massnahmen

Organisatorische Massnahmen sind notwendig, um den Betrieb von Computersystemen (Hardware und Software) zu gewährleisten und zu ergänzen. Sicherzustellen sind beispielsweise:

- Stromversorgung,

- Wartung der Hardware und der Software,
- Bereitstellung von Anlagen, auf die im Notfall ausgewichen werden kann,
- Schulung.

Als ergänzende organisatorische Massnahmen seien erwähnt:

- Vorschriften über die Programmbe-nützung,
- durchzuführende Kontrollen,
- Vorschriften zur Datensicherung.

Der technische Fortschritt besteht darin, dass in modernen Anlagen immer mehr dieser organisatorischen Massnahmen dem Betriebssystem überbunden werden.

#### 4.2 Aufgabenverteilung zwischen verschiedenen Hardware-Komponenten

In Abb. 4.2 werden mögliche Lösungen für den Einsatz von EDV-Systemen gezeigt; es sind auch andere Kombinationen denkbar.

##### A: Tischcomputer

Dieser Arbeitsplatz dient zur Lösung verschiedenster Aufgaben; er kann mit zusätzlichen Peripheriegeräten an spezielle Bedürfnisse angepasst werden.

##### B: Terminal

Mit Hilfe von Datenfernverarbeitung werden die Aufträge auf einem grösseren, räumlich getrennten Computer bearbeitet, wo problemorientierte Programmsysteme und Datenbanken (mit Datenverwaltungssystemen) sowie vielfältige Peripheriegeräte zur Verfügung stehen.

##### C: Verteilte Intelligenz

Ein Tischcomputer mit speziellen Peripheriegeräten löst einen Teil der Aufgaben selbst; für andere Aufträge werden nur die Eingaben vorbereitet, die Berechnungen werden nachher auf einem Grossrechner abgewickelt.

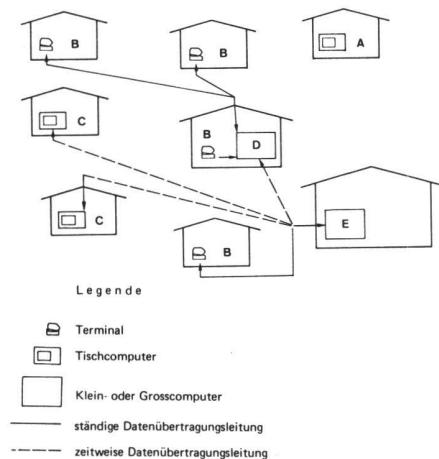


Abb. 4.2

##### D: Mehrplatzsystem

In einem grösseren Betrieb wird ein Kleincomputer mit mehreren Terminals eingesetzt, die zum Teil im gleichen Haus, zum Teil in Filialbetrieben stehen. Die Benutzung des Kleincomputers durch andere Betriebe mit eigenem Terminal ist möglich.

##### E: Rechenzentrum

Ein Rechenzentrum mit einem Grosscomputer und speziellen Programmen besorgt die Berechnungen für seine Kunden in verschiedenen Betriebsarten.

#### 4.3 Generelle Kriterien für die Beurteilung von EDV-Systemen

Die skizzierten Varianten sollen aufgrund folgender Gesichtspunkte miteinander verglichen werden:

- Sicherheit,
- Benutzerkomfort,
- Kosten,
- Dauerhaftigkeit, Kontinuität.

##### 4.3.1 Sicherheit

Der Benutzer muss gegen den Verlust der Daten geschützt sein, auch bei Bedienungsfehlern oder wenn die Hardware ausfällt. Die Programme müssen auf falsche Eingaben mit aufschlussreichen Fehlermeldungen reagieren, bevor bereits gespeicherte Daten verfälscht werden. Der Betrieb im Geometerbüro darf nicht wegen Defekten im System stehenbleiben; die Weiterarbeit muss gewährleistet sein.

Bei Tischcomputern ist zur Zeit der programmierte Schutz der Daten gegen Bedienungsfehler oder Ausfall der Hardware nur schwer möglich: Organisatorische Massnahmen, wie etwa ein Verbot, gewisse Befehle zu gebrauchen, eine Vorschrift, die Datenbestände täglich zu kopieren, alle Ausdrücke von Transaktionen vollständig zu archivieren, um alte Datenbestände notfalls nachführen zu können, müssen ergriffen werden.

Beim Terminal-Anschluss sind die Daten gegen Bedienungsfehler und Ausfälle der Hardware geschützt, sofern der Grosscomputer mit einem entsprechenden modernen Betriebssystem arbeitet.

Die Weiterarbeit ist bei Hardware-Ausfällen meist nicht möglich; ein Betriebsunterbruch bei einem Rechenzentrum beschränkt sich aber meist auf wenige Stunden, so dass die Arbeit im Geometerbüro nicht stark beeinträchtigt werden dürfte.

Verteilte Intelligenz (s. Ziffer 4.2 C) schützt die Daten in gleicher Weise – oder noch besser – wie beim Terminal. Umfassende Eingabekontrollen sind möglich und können lokal durchgeführt werden.

##### 4.3.2 Benutzerkomfort

Hier soll verglichen werden, wie an-

spruchsvoll die Arbeit für den Bediener ist. Dieses Merkmal ist wirtschaftlich bedeutsam. Berücksichtigt werden folgende Merkmale:

- einfache, umfassende Befehle für Standardfälle,
- einfacher Befehlsaufbau,
- frühzeitige Fehlermeldungen, einfache Korrekturmöglichkeiten,
- rasche Systemantworten,
- leichte Anpassung an Spezialfälle,
- integrierter Datenfluss,
- gleiches System für alle Arbeiten (Neuvermessung, Triangulation, Nachführung, Katastererneuerung).
- graphisches Arbeiten am Bildschirm,
- automatisches Zeichnen von Plänen,
- Dokumentation,
- Ausbildung.

Die Kapazität der Tischcomputer schränkt den Bedienungskomfort ein. Die Fehleranalysen und Korrekturmöglichkeiten sind eingeeengt. Um automatische Zeichnungen höherer Präzision zu erstellen, sind die Datenträger (z. B. Diskette) in ein Servicebüro zu transportieren.

Die Ausbildung der Benutzer muss durch den Lieferanten des Tischcomputers erfolgen; da eine Standardisierung zur Zeit nicht möglich scheint, kann keine maschinenunabhängige Ausbildung angeboten werden.

In Rechenzentren, auf Grossanlagen, kann der Bedienungskomfort weit ausgebaut und es können anpassungsfähige Programme geschaffen werden. Die Verarbeitungszeiten sind kurz; hingegen können die Übertragungszeiten – insbesondere bei graphischen Bearbeitungen – ins Gewicht fallen. Um einen Ausschnitt eines üblichen Grundbuchplanes in Bildschirmgrösse zu übertragen, dürfte es etwa 2 Minuten dauern. Dieser Nachteil wird bei «verteilter Intelligenz» eher vermieden, weil hier insbesondere die graphischen Darstellungen am Bedienungsort erzeugt werden können.

Da die Programme in standardisierten höheren Programmiersprachen geschrieben werden, können sie auf den verschiedensten Anlagen eingesetzt werden. Eine vom Hersteller unabhängige Ausbildung und Dokumentation könnte erreicht werden.

##### 4.3.3 Kosten

Über die Anschaffungskosten von Tischcomputern, Kleincomputern und Grosscomputern als Teile der verschiedenen Systeme gibt Ziffer 4.1.1 einige Anhaltspunkte. Einfache Terminals kosten zwischen Fr. 5000.– und Fr. 20 000.–.

Als monatliche Betriebskosten setzt man üblicherweise etwa 3% der Anschaffungskosten ein.

Bei Datenfernübertragung entstehen Mietkosten für die Übertragungseinrichtungen (Modems) bei der PTT von Fr. 100.– bis Fr. 300.– pro Monat; dazu kommen die Telephongebühren.

Die Kosten, die in den Rechenzentren anfallen, hängen von der Art der Benützung ab und können nicht gut geschätzt werden.

Grundsätzlich darf nicht vergessen werden, dass auch die Software Geld kostet, ob sie im eigenen Betrieb erstellt oder fertig gekauft wird. Bei umfangreichen Programmpaketen kann auch die Software-Wartung namhafte Beträge ausmachen.

#### 4.3.4 Kontinuität

Ein System muss für künftige Entwicklungen (Hard- und Software) offen bleiben. Im Idealfall sollte der Benützer den Fortschritt darin spüren, dass der Bedienungskomfort zunimmt, ohne dass er stark umlernen muss. Zusätzliche Möglichkeiten und Erweiterungen müssen integriert werden können, ohne dass das Grundsystem geändert wird.

Die heutigen *Tischcomputer* erlauben im allgemeinen keine Anpassung an die Weiterentwicklung der Technik. Die verwendeten Programmiersprachen sind zu wenig standardisiert, die Rechner müssen bis an die Grenzen ihrer Leistungsfähigkeit ausgenützt werden, was die Programmierung behindert und die Programme undurchsichtig macht. Eine Änderung des Fabrikates bewirkt im allgemeinen eine vollständige Umstellung der Verarbeitung.

Demgegenüber kann in *Rechenzentren* die Verwendung von höheren Programmiersprachen und standardisierten Hilfsroutinen aus dem Betriebssystem bewirken, das ein Übergang auf eine neue Hardware meist ohne bedeutende Umtriebe möglich ist.

Bei der *verteilten Intelligenz* kann durch klare Definitionen der Schnittstellen zwischen zentralem Rechner und den lokalen intelligenten Terminals die Kontinuität gewahrt werden.

#### 4.4 Generelle Bemerkungen:

Es muss beachtet werden, dass in Ziffer 4.3 nicht durchwegs gleichwertige Alternativen verglichen werden, sondern dass vielmehr versucht wird, die künftige Entwicklung in die Betrachtungen einzubeziehen. So kann eine Lösung «Verteilte Intelligenz» heute noch nicht angeboten werden; sie erfordert noch einige Entwicklungsarbeit. Das Konzept der «dezentralisierten Bewirtschaftung einer zentral organisierten aber physisch dezentralisierten Datenbank» wird heute intensiv bearbeitet, ist aber noch nicht anwendungsreif. Erst weitere Forschung und Entwicklung kann zeigen, wie eine optimale Aufteilung der Verarbeitung

zwischen zentralem und lokalem System aussehen wird.

Die Darstellung in Kapitel 4 betont das Gemeinsame aller EDV-Konzepte und stellt demgegenüber die Tatsache bewusst in den Hintergrund, dass es in der Praxis verschiedene Entwicklungsstufen im EDV-Einsatz gibt. Diese Stufen hängen vom erfassten Datenvolumen und der Komplexität der Datenstrukturen ab. Daraus ergeben sich entsprechende Anforderungen an die Software, welche ihrerseits die Hardwareanforderungen bestimmen. Massgebend für den optimalen Entwicklungsgrad dürfte die Intensität des EDV-Einsatzes sein: wieviel Daten hat ein System in einer Zeiteinheit zu verarbeiten?

### 5. Thesen zur organisatorischen Lösung

#### 5.1 Grundsätzliches

An der Erstellung eines (Vermessungs-) Werkes sind in der Regel drei Partner beteiligt: der Auftraggeber, der Beauftragte (Unternehmer) und die Projektleitung. Die Beziehung zwischen diesen Partnern ist in den einzelnen Kantonen verschieden geregelt. Rechtliche Grundlagen geben die Art. 5 und 8 der Verordnung über die Grundbuchvermessung [7].

Anzustreben ist im Rahmen unseres marktwirtschaftlichen Systems eine allgemeine Norm, bei der die Rollen folgendermassen verteilt sind:

- Auftraggeber: Gemeinde oder Kanton,
- Beauftragter: freierwerbender Ingenieur-Geometer,
- Projektleitung: Kantonsgeometer.

Aus dieser Rollenverteilung ergäben sich klare Verhältnisse bezüglich Kompetenzen, Pflichten und Verantwortungen.

Die (Mehrheit der) Kommission ist der Auffassung, dass auch beim Einsatz der EDV diese Rollenverteilung gelten sollte: Die Durchführung der Arbeiten ist Sache des Unternehmers, während der Kantonsgeometer zu leiten, zu *führen* hat.

Die neuen Techniken werfen die Frage auf, wieweit die Kantone nicht auch Betriebsmittel (Hard- und Software) zur Verfügung stellen sollten.

Für die Entwicklung (von EDV-Systemen) der Parzellarvermessung zum MZK fehlen den Kantonen meist die rechtlichen Kompetenzen.

#### 5.2 Neue Formen der Zusammenarbeit

Die Erläuterungen über die EDV-Systeme in Ziffer 4 zeigen, dass die langfristigen Ziele den Einsatz modernster EDV-Technik verlangen. Die Investitionen für die dazu nötige Soft- und Hardware können bei der heutigen Struktur

von den Privatunternehmern kaum mehr bewältigt werden. Diese Entwicklung ruft nach neuen Formen der Zusammenarbeit zwischen Verwaltung und Unternehmung.

Wir gehen davon aus, dass folgende Aufgaben überbetrieblich zu lösen und zu koordinieren seien:

- gemeinsame Hardwarekomponenten beschaffen;
- Betriebssoftware (Betriebssysteme für die Systemverwaltung, Datenbankverwaltungssysteme) beschaffen oder entwickeln;
- Anwendungssoftware (Programm-Module) beschaffen oder entwickeln;
- Mitarbeiter für den Betrieb, den Unterhalt und die Weiterentwicklung der Systemsoftware einstellen;
- entsprechende finanzielle Mittel bereitstellen.

Aufgrund der bisherigen Erfahrungen darf man annehmen, dass besondere Dienstleistungsbetriebe (Rechenzentren) diesen Aufgaben gewachsen sein werden. Damit wären die in 5.1 postulierten wichtigen Grundsätze eingehalten. Da aber die Behörden für die langfristige sorgfältige Verwaltung der Daten der Öffentlichkeit gegenüber verantwortlich sind, müssen sie in diesen Fragen mitbestimmen können. Sie sollten sich deshalb bei der Einrichtung solcher Dienstleistungsbetriebe massgebend beteiligen und Aufsichtsrechte ausüben. Verwaltungseigene Hardware- und Betriebssystemkomponenten könnten so unter Umständen sinnvoll einbezogen werden. Hingegen sollten Betrieb und Entwicklung unter klar formulierten Bedingungen dem freien Wettbewerb ausgesetzt bleiben.

Gemischtwirtschaftliche Unternehmensformen funktionieren auf dem Gebiet der EDV an einzelnen Orten bereits heute. Die Verwaltung stellt durch ihre Beteiligung die mittel- und langfristige Koordination und Planung sicher, vermeidet Monopolstellungen und gewährleistet den Leistungswettbewerb. Alle Beteiligten erhalten Einblick in die technischen und finanziellen Verhältnisse.

In diesem Zusammenhang ist der Begriff Dienstleistung zu erläutern. Es bestehen Befürchtungen, dass der freierwerbende Ingenieur-Geometer gezwungen werden könnte, Dienstleistungen Dritter anzunehmen und dadurch seine Selbständigkeit und Verantwortung berührt würde. Das Wesen der Dienstleistung soll aber darin bestehen, dass der Unternehmer den Dienstleistungsbetrieb frei wählen kann, wie dies heute beim Einsatz der Photogrammetrie oder bei Berechnungsaufträgen in Rechenzentren üblich ist. Die Auswahl muss aber auf Dienstleistungsbetriebe beschränkt bleiben, deren EDV-Systeme den zu erlassenden behördlichen Weisungen über die Programm- und Kon-

trollkonzepte und den Vorschriften zur Datenverwaltung entsprechen.

## 6. Analyse einiger in die Praxis eingeführter Systeme

### 6.1 Einleitung

In diesem Kapitel sind einige grundsätzliche Eigenschaften von 8 Systemen verschiedener Grösse zusammengestellt, die von verschiedenen Stellen entwickelt wurden. Es handelt sich um folgende Systeme:

1. Cadastral Land Use Management and Information System (CLUMIS-BS) beim Vermessungsamt des Kantons Basel-Stadt, in Basel,
2. Graphisch-numerisches System Aargau (GNIS-AG) beim Kantonalen Vermessungsamt Aargau, in Aarau,
3. Vermessungs-Programm System (VE-PS) beim Kantonalen Vermessungsamt Basel-Landschaft, in Liestal,
4. System Gemini 1 der Firma Digital AG, Zürich,
5. System Olivetti P 6060 der Firma Olivetti (Schweiz) AG, Zürich
6. Integriertes Parzellarvermessungssystem auf Tischcomputer (IGM/EPFL), entwickelt durch das Institut de Géodésie et Mensuration der Eidg. Technischen Hochschule Lausanne,
7. System für die Einführung und Nachführung eines Mehrzweckkatasters über einen Tischcomputer entwickelt im Büro J. Kneip, Nyon,
8. System Diehl DS 2000, entwickelt durch B. Pöpping, Bern.

Diese Analyse umfasst die *Kennzeichnung* (6.2), die *globale Bewertung* (6.3), eine *Beschreibung der Anwendungen und kennzeichnenden Eigenschaften* und des Einsatzes (6.4) sowie die *vorgeesehenen Entwicklungen* (6.5) der Systeme. Die Darstellung erfolgt einerseits als Matrix, wo die analysierten Gesichtspunkte dargestellt sind, andererseits als erklärender Text, der die Kennzeichen und deren bemerkenswerteste Unterschiede hervorhebt. Verschiedene Schwierigkeiten sind bei dieser Analyse zutage getreten:

- Bestimmte Begriffe, vor allem die klassischen, generell akzeptierten, haben für Systeme verschiedener Grösse oder verschiedenen Alters nicht die gleiche Bedeutung.
- Die Preisangaben für die Maschinen und die Programme sind auf sehr verschiedene Grundlagen bezogen. Sie geben höchstens an, was die Maschinen und Programme im Zeitpunkt ihrer Anschaffung gekostet haben, aber keineswegs ihren heutigen Preis. Daneben ist festzustellen, dass infolge der raschen Entwicklung gewisse Pro-

dukte gar nicht mehr in der beschriebenen Form erhältlich sind.

Dennoch behält diese Analyse ihren Wert, da sie zeigt, welche Mittel mit welchen Kosten heute tatsächlich eingesetzt werden. Ferner vergleicht sie sehr verschiedenartige Systeme und hält gewisse Unterschiede bei verschiedenen Elementen fest, die oft den gleichen Namen tragen (z. B. Datenbank).

Einige neueste Entwicklungen bei der Hardware werden nicht erwähnt, weil sich zur Zeit weder der Hersteller, noch ein spezialisiertes Büro bereitgefunden hat, entsprechende Programme für die Anwendung in der Parzellarvermessung zu erstellen.

Abschnitte 6.2 bis 6.5 s. S. 312–315

### 6.6 Schlussfolgerungen

Die bisherigen Ausführungen dieses Kapitels zeigen zwei Entwicklungsrichtungen, zwischen denen weder ein Kompromiss geschlossen, noch die eine gewählt und die andere verworfen werden muss.

Es gibt einerseits die mittleren und grossen Systeme mit universalem Einsatzziel, die die meisten der anfallenden Aufgaben lösen können, insbesondere die Speicherung grosser Datenmengen. Solche Installationen können sich nur Organisationen mit entsprechenden Finanzen und speziell ausgebildetem Personal leisten, so dass praktisch nur grössere Verwaltungen und grössere private Gruppen als Betriebsinhaber in Frage kommen. Sind derartige Anlagen einmal betriebsbereit, können sie eine Reihe von Dienstleistungen an kleinere Betriebe verkaufen, die allein weder die Mittel noch ein Arbeitsvolumen hätten, das ihnen erlaubte, sich entsprechend auszurüsten.

Auf der anderen Seite stehen die kleinen Anlagen mit beschränkter lokaler Zielsetzung, die nur einen Teil der im Betrieb anfallenden Aufgaben lösen können. Die Speicherung von grossen Datenmengen kann hier nicht empfohlen werden. Kleine Anlagen anzuschaffen, ist einfach, löst aber nicht alle Probleme, die sich dem Ingenieurbüro stellen. Gewiss erfüllen sie eine Reihe von Aufgaben, aber sie können nicht mit Systemen konkurrieren, die schwierigeren Arbeiten durch konsequenten Einsatz komplizierter und umfangreicher Programme bewältigen.

Zur Beurteilung eines Systems und seiner Anwendungen können eine Anzahl Kriterien aufgezählt werden. Sie kreisen um die Begriffe Zentralisierung/Dezentralisierung. Die erwähnten Beispiele zeigen, dass es oft nicht sinnvoll ist, grosse Installationen mehrfach einzurichten. Zentrale Einrichtungen etwa für Planauftrag und Zeichnungen hoher Genauigkeit und sehr umfangreiche Berechnungen drängen sich auf. Solche

Zentren können durch den Staat oder durch private Institutionen verwaltet werden. Daneben kann aber eine ganze Reihe von recht komplexen Aufgaben mit wachsendem Benützungskomfort bereits auf kleineren Anlagen ausgeführt werden, welche dezentral angeschafft werden können.

Es sei noch darauf hingewiesen, dass bei hochentwickelten Software-Systemen, die im Ausland und ausserhalb des schweizerischen Vermessungssystems entwickelt wurden, Probleme auftreten können, wenn sie unseren Normen angepasst werden müssen. Weniger weit entwickelte Programme, die auf den kleinen Anlagen entstanden, haben im allgemeinen den Vorteil, dass sie in der Schweiz erarbeitet wurden, unsere Normen direkt berücksichtigen und der Arbeitsweise unserer Praktiker angepasst sind.

Schliesslich gilt es aber, ausserhalb aller technischen Vor- und Nachteile der verschiedenen Lösungen und Kombinationen, Entscheidungen organisatorischer, berufsstruktureller und politischer Natur zu treffen.

## 7. Modellvorstellungen einzelner Kantone

Die Kantone AG, BL, GR, TI, VD und ZH haben im Rahmen der Kommissionsarbeiten Modellvorstellungen über den künftigen Einsatz der EDV formuliert. Sie enthalten Angaben über das heutige EDV-Konzept, den heutigen Umfang an EDV-Systemen in der Parzellarvermessung, die Anzahl EDV-Operate, die gemeinsamen Bestrebungen zwischen Verwaltung und Freierwerbenden in der Koordination und Weiterentwicklung des EDV-Einsatzes und über die langfristigen Ziele der Verwaltung bei der EDV-Entwicklung. Um den Kommissionsbericht zu entlasten, entschloss sich die Kommission, diese Modellvorstellungen nicht in den Bericht einzubeziehen, sondern zu empfehlen, diese Berichte in zwangloser Folge in unserer Zeitschrift zu veröffentlichen, womit gleichzeitig etwas mehr Freiheit in der Ausgestaltung gewonnen wird. Die Kommission würde es im weiteren ausserordentlich begrüssen, wenn diese Folge von Modellvorstellungen durch entsprechende Beiträge der Freierwerbenden Ingenieur-Geometer und der Hochschulen erweitert werden könnte.

## 8. Schlussfolgerungen, weiteres Vorgehen

Wir verweisen vorerst nochmals auf den in Ziffer 1 umschriebenen Zweck dieses Berichtes: Er soll technische und organisatorische Konzepte zur Diskussion stellen.

Was ist ein Konzept? «Konzepte sind keine Projekte, sie sind also nicht deter-

## 6.2 Kennzeichnung der Systeme

Name Kurzbezeichnung	Urheber Anwender	Zentraleinheit (Leistungsfähigkeit)	Typ (nach Kap.4)	Anschaffungspreis 1. Maschine 2. Vermessungsprogramme	Möglichkeit	
					Benutzung (beim genannten Besitzer)	Anschaffung 1. Hardware 2. Programme
Cadastral Land Use Management and Information System CLUMIS-BS	Ferranti Cetec Graphics Ltd. (Edinburgh)  Vermessungsamt Basel-Stadt Basel	DEC Corp. PDP 11/40 128 kBytes	Kleincomputer mit Peripherie (Interaktiv, Multiprogramming)	1. 610'000 2. 180'000 (1975)	nein	1. neuer Typ 2. ja
Graphisch-Numerisches System Aargau GNIS-AG	Calma Corp.  Vermessungsamt Aargau, Aarau	Data General Nova 64 kBytes	Kleincomputer mit Peripherie (Interaktiv, Multiprogramming Interpreter)	1+2 ~ 500'000 (1975)	ja	1. neuer Typ 2. ja
Vermessungs- Programm-System VE-PS	Kant.Vermessungs- amt Basel-Land- schaft, Liestal	IBM 360/30 128 kBytes	System auf Grosscomputer Batch-Betrieb	1. 4'000'000 2. 115'000 (1970)	ja	1. neuer Typ 2. ja
Gemini 1 System	Digital AG Zürich	UNIVAC 1106 1 M Bytes	System auf Grosscomputer  Batch- und Inter- aktiver Betrieb Datenfernverarbeit- ung	1. 7'000'000 2. nicht fest- gelegt (1972)	ja	1. neuer Typ 2. ja
System Olivetti P6060 Olivetti	Olivetti Schweiz P.Kasper, Kloten	Olivetti P6060 32-64 kBytes	Tischcomputer- system  Interaktiver Betrieb	1. min. 40'000 2. ~ 6'000 (1979)	nein	1.gleicher Typ 2.ja
Integriertes Par- zellarvermessungs- system auf Tisch- computer IGM-EPFL	Institut de Géo- désie et Mensura- tion EPF Lausanne	Olivetti P6060 32 kBytes	Tischcomputer- system mit Peripherie, Interaktiver Betrieb	1. 40'000 2. je nach Fall (1979)	eventuell	1.gleicher Typ 2.ja
System für die Ein- führung und Nach- führung eines Mehr- zweckkatasters über einen Tisch- computer KNEIP	J. Kneip, Nyon	Olivetti P6060 32 kBytes	Tischcomputer- system mit Peri- pherie, Interaktiver Betrieb	1. 65'000 2. je nach Fall (1979)	eventuell	1.gleicher Typ 2.ja
Diehl System DS 2000 Diehl	Diehl, Nürnberg B.Pöpping, Bern	Diehl DS 2000 64 kBytes	Kleincomputer- system mit Peripherie,  Interaktiver Betrieb	1. 58'000 2. 8'000 (1979)	nein	1.gleicher Typ 2.ja

Die acht beschriebenen Systeme bauen auf ausländischer Hardware auf. Die Programme für CLUMIS-BS wurden im Ausland nach schweizerischen Anforderungen entwickelt. GNIS-AG, VE-PS und Gemini 1 hingegen sind Programmsysteme, die in der Schweiz entwickelt wurden.

Bei den Systemen auf Grosscomputern (VE-PS und Gemini 1) wird bei den Anwendungen die Kapazität der eingesetzten Anlagen nicht ausgelastet; die Vermessungsprogramme laufen neben anderen Anwendungen. Im Gegensatz dazu beanspruchen die Systeme auf den Kleincomputern und den Tischcomputern die gesamte Hardware.

Die Aussagen über die Kapazität der Zentralspeicher sind mit den angegebenen Zahlenwerten nicht unmittelbar vergleichbar; die Zahlen haben nicht für alle Anlagen die gleiche Bedeutung. Immerhin kann

man feststellen, dass mindestens 30 K bytes für die Zentraleinheit notwendig sind.

Für die Tischcomputersysteme sind Investitionen in der Grössenordnung von mindestens Fr. 50'000.- notwendig. Zusätzliche Peripheriegeräte und die notwendigen Programme für die Vermessung erhöhen die Investitionen zur Zeit auf die Grössenordnung von etwa Fr. 100'000.-.

Für die Systeme, die auf Klein- oder Grossrechner aufbauen, sind Investitionen von mehreren hunderttausend Franken notwendig. Beim Anschaffungspreis sind die Tischcomputer im Vorteil. Hingegen bieten die Grosssysteme dem gelegentlichen Benützer eine Reihe von zusätzlichen Dienstleistungen, die er ohne Investition, auch auf Distanz mit Fernverarbeitung nutzen kann (z. B. Gemini 1).

### 6.3 Globale Bewertung der Systeme

Kurzbezeichnung	Betrieb des Systems	Zugang zum System und den Daten	Sicherheit des Systems und der Daten	Direkte und Indirekte Verbindungen zu andern Systemen
CLUMIS-BS	Kantonsgeometer Basel-Stadt	Hardware in Basel und nur durch den Kantonsgeometer	S: Zugriffsschlüssel für Benutzerfunktion und Datenklasse D: 2 Generationen, automatisch vom System periodisch erzeugt	Verbindung zur IBM 370 des Kantons Magnetbänder kompatibel mit IBM 370
GNIS-AG	Kantonsgeometer Aargau	Hardware in Aarau und nur durch Vermittlung des Kantonsgeometers	S: Zugangsschlüssel D: 3 Generationen, vom Benutzer erzeugt	Magnetbänder mit Siemens 7738 des Kantons kompatibel (wo VE-PS implementiert ist)
VE-PS	Kantonsgeometer Basel-Landschaft	Hardware in Liestal durch Vermittlung des Kantonsgeometers oder durch direkten Zugang	S: Zugriffsschlüssel nach Benutzerfunktion - Eingabe und Verwaltungssystem unter Kontrolle D: 2 Generationen, vom Benutzer erzeugt (auf Band)	nicht realisiert
Gemini 1	Digital AG Zürich Datenfernverarbeitung	Ueber Wahlleitungen des Telephonnetzes oder durch Vermittlung des Personals der Digital AG	S: Zugriffsschlüssel nach Benutzerfunktion D: 3 Generationen, automatisch vom System periodisch erzeugt	nicht realisiert
Olivetti	Durch Käufer (geschützte Programme)	Hardware des Käufers	S: - D: 2 Generationen empfohlen, vom Benutzer erzeugt	Als Terminal verwendbar (mit Interface)
IGM	Durch Käufer (nicht geschützte Programme)	Hardware des Käufers	S: - D: 2 Generationen, empfohlen, vom Benutzer erzeugt	Verbindung zur CDC Cyber 7328 der EPFL
KNEIP	Durch Käufer (geschützte Programme)	Hardware des Käufers	S: Ueberwachung der Programmfortsetzung D: 2 Generationen empfohlen, vom Benutzer erzeugt	Unabhängiges System, keine Verbindung
DIEHL	Durch Käufer (nicht geschützte Programme)	Hardware des Käufers	S: Zugriffsschlüssel D: 2 Generationen empfohlen, vom Benutzer erzeugt	möglich, aber nicht realisiert

Systeme auf Gross- und Kleincomputern, bei denen die Benutzer die Programme individuell *modifizieren* können, sind selten. Technisch leicht möglich ist dies bei CLUMIS-BS und bei GNIS-AG. Auch bei Tischcomputern kann der Benutzer die bestehenden Programme ändern. Eine Ausnahme macht das System Olivetti P6060, wo die Programme gesichert sind.

Am leichtesten *zugänglich* für den Benutzer ist das System Gemini 1; jeder Telephonabonnent kann sich mit einem Terminal anschliessen. Die andern grossen und mittleren Systeme sind nur am Ort der Installation zugänglich, sei es über den derzeitigen Benutzer, sei es durch direkte Bedienung. Die kleinen Tischcomputersysteme müssen gekauft werden, wobei bei den Systemen IGM und KNEIP mit einschränkenden Auflagen zu rechnen ist.

Ausser Sicherheitsvorkehrungen, die in die Datenerfassungs- und -aufbereitungsprogramme eingebaut sind, kommen zwei verschiedene Zugangsschlüssel vor, die auf dem *Benutzercode* oder dem *Datentyp* aufgebaut sind.

Nur die zwei Systeme CLUMIS-BS und Gemini 1 erzeugen selbstständig

Kopien der Daten im sogenannten Generationensystem. Zwei Systeme sichern die Daten über drei Generationen von Kopien (GNIS-AG und Gemini 1). Bei GNIS-AG können Zeichnungen nach dem Modifizieren von Daten nur erstellt werden, wenn vorher vom Datenbestand eine neue Kopie erzeugt wurde.

Im allgemeinen kann man sagen, dass die grösseren Systeme die Datensicherung mehr und mehr automatisch besorgen. In der Regel arbeiten die kleinen Tischcomputeranlagen mit Generationen-Systemen, die nicht selbsttätig ausgelöst, sondern durch den Benutzer veranlasst und verwaltet werden müssen: die Sicherheit hängt dann von der Zuverlässigkeit des Benützers ab.

Bei Systemen auf Grossrechnern besteht kaum Veranlassung, eine Kommunikation mit anderen Anlagen zu suchen. Das Minicomputersystem CLUMIS-BS hingegen hat eine direkte und eine indirekte Verbindung zu einem Grosscomputer, und ein Tischcomputersystem (IGM-EPFL) hat eine direkte Grosscomputer-Verbindung. Verschiedene indirekte Verbindungen sind für die Systeme Olivetti und GNIS-AG realisiert oder realisierbar.

## 6.4 Kennzeichnende Eigenschaften

Kurzbezeichnung	Berechnungen und Textverarbeitung	Auftrag und Zeichnen	Digitalisieren von Plänen	Speichermedien Datenbank
CLUMIS-BS	Neuvermessung und Nachführung interaktiv auf Bildschirm Mehrzweckkataster (Menutechnik)	Auftrag und Zeichnen mit grosser Genauigkeit <sup>1)</sup> interaktives Editieren auf Bildschirm	Genaues Digitalisieren mit Kontrolle auf dem Bildschirm, auch als Hilfsmittel zur Katastererneuerung	3 x 2.8 Mb auf Disk 2 Bandstationen Datenbank im System integriert; Verbindung zu IMS-Datenbank auf IBM 370 des Kantons
GNIS-AG	Neuvermessung und Nachführung interaktiv auf Bildschirm und mit Tablett (Menutechnik)	Auftrag mit grosser Genauigkeit <sup>1)</sup> , Zeichnungen mittlerer Qualität und Editieren auf Bildschirm	Genaues Digitalisieren mit Kontrolle auf dem Bildschirm, auch als Hilfsmittel zur Katastererneuerung	Disk, Magnetbänder Datenbank im System integriert
VE-PS	Triangulation (Batch) Neuvermessung ( " ) Nachführung ( " )	Auftrag und Zeichnen mit grosser Genauigkeit <sup>1)</sup>	Digitalisieren mit eingebauter Datenkontrolle (Batch), auch als Hilfsmittel zur Katastererneuerung	260 Mb Disk 6 Bandstationen Datenbank im Programm integriert
Gemini 1	Neuvermessung (Batch) Nachführung mit interaktiver Datenfernverarbeitung	Auftrag und Zeichnen mit grosser Genauigkeit <sup>1)</sup>	Digitalisieren mit eingebauter Datenkontrolle (Batch), auch als Hilfsmittel zur Katastererneuerung	Disk, Magnetbänder Datenbank im Programm integriert
Olivetti	Neuvermessung und Nachführung interaktiv	Zeichnen mit geringerer Qualität auf Drucker (mittlere Qualität auf Wunsch)	Mit Digicon als Option, auch als Hilfsmittel zur Katastererneuerung	2 Disketten Datenbank im Programm integriert
IGM	Triangulation und Neuvermessung interaktiv	Zeichnen mit geringerer Qualität auf Drucker indirekter Zugang zu Zeichentisch hoher Qualität <sup>1)</sup>	-	2 Disketten Zugriff auf Datenbasis der Cyber 7328 der EPFL Datenbank im Programm integriert
KNEIP	Polygon- und Detailaufnahme, auch Aufnahmen ausserhalb Kataster	Zeichnen mit geringerer Qualität auf Drucker und mit mittlerer Qualität auf Plotter	Digitalisieren ausserhalb des Systems möglich (Digicon)	2 Disketten Datenbank im Programm integriert
DIEHL	Neuvermessung und Nachführung interaktiv Ingenieurvermessung	nicht realisiert aber möglich, unter Verwendung entsprechender Peripheriegeräte	nicht realisiert, aber möglich	2 Disketten (1 auf Wunsch + 4'000.-) Datenbank im Programm integriert

<sup>1)</sup> nach Normen der Amtlichen Vermessung.

### Anwendungsgebiete:

Nur die zwei Systeme VE-PS und IGM-EPFL enthalten Triangulationsprogramme. Die numerische Verarbeitung von Daten, die durch Digitalisieren von Plänen gewonnen wurden, ist nur bei CLUMIS-BS, GNIS-AG und VE-PS entwickelt. Die angebotenen Leistungen im Bereich der Detailvermessung und der Nachführung sind sehr unterschiedlich, aber nicht nur in Abhängigkeit von der Grösse des Systems.

Die drei Systeme CLUMIS-BS, GNIS-AG und KNEIP sind auf den Mehrzweckkataster ausgerichtet. Die übrigen beschränken sich auf die Parzellarvermessung.

### Betriebsarten:

Die kleinen Anlagen arbeiten in der Regel interaktiv im Dialog (Olivetti, IGM, Diehl). Das System VE-PS kennt nur die Stapelverarbeitung (batch), während Gemini 1 je nach Aufgabe im batch oder im interaktiven Betrieb mit Datenfernverarbeitung arbeitet. Die beiden Systeme CLUMIS-BS und GNIS-AG mit hochentwickelten numerisch-graphischen Programmen führen die meisten Operationen mit Hilfe von Bildschirm und Tablett aus, was eine ständige visuelle Kontrolle der Arbeit über die graphische Darstellung erlaubt.

Zeichnungen hoher Genauigkeit können nur durch die mittleren und grossen Anlagen autonom erstellt werden. Diese sind entweder direkt mit Zeichenmaschinen verbunden oder erzeugen aufbereitete Daten für off-line betriebene Zeichengeräte.

Tischcomputersysteme erzeugen bestenfalls Zeichnungen mittlerer Qualität auf «Plotter» (KNEIP). Sollen mit kleinen Systemen Zeichnungen auf Anlagen hoher Präzision erstellt werden, so erfolgt eine Datenübertragung auf unabhängige Anlagen.

Für die Digitalisierung von Plänen sind die Tischcomputer noch wenig geeignet, denn abgesehen vom System KNEIP, das Digitalisierungen off-line ermöglicht und die erhobenen Daten nachher ins System integriert, kennen die Systeme keine Digitalisierungskomponenten. Das System Diehl DS 2000, das neuestens in der Vermessung eingesetzt wird, hat zur Zeit weder automatische Planauftrags- noch Digitalisierungsvorrichtungen.

### Verarbeitung von Begleittexten:

Die Systeme sind vor allem auf die Verwaltung von numerischen und geometrischen Daten ausgerichtet; Register und Tabellen können nicht überall mit gleichem Komfort bearbeitet werden.

## 6.5 Heutige Anwendung und geplante Entwicklung

Kurzbezeichnung	Anwendung 31.12.78	vorgesehen 31.12.79	Entwicklung	
			Hardware	Software
CLUMIS-BS	3 Gemeinden 900 Hektaren 3000 Parzellen  280'000 Punkte be- rechnet 120'000 Punkte di- gitalisiert	3 Gemeinden 1700 Hektaren 7000 Parzellen  ~ 300'000 Punkte berechnet ~ 300'000 Punkte digitalisiert	256 k bytes 2 Digitalisierstation 65 M bytes Disk  Verbindung PDP 11-IBM370 verbessern	Ausnützung der graphischen nichtkataster Daten  Verbindungssoftware
GNIS-AG	einige Gemeinden	einige Gemeinden	nach Entscheid des Kantons	
VE-PS	~ 15% des Kantons- gebietes Basel- Landschaft	~ 20% des Kantons- gebietes (~ 3 ... 5% pro Jahr)	Interface für Datenfern- verarbeitung  Interaktiv-graphischer Arbeitsplatz	Einführung der interaktiv-graphischen Arbeits- weise Dialogfernverarbeitung
Gemini 1	2 Gemeinden	5 - 8 Gemeinden	graphische Terminals	Graphik
Olivetti	einige Büros aus- genützt			
IGM	Test auf 2 Plänen		Anpassung an HP9845	Entwicklung von Zeichensoft- ware für hohe Qualität Nachführungsprogramme
KNEIP	2 Gemeinden 850 Hektaren 26'000 Punkte	3 Gemeinden 35'000 Punkte	Anpassung an Siemens 6730 Terminal	
DIEHL	keine		Massenspeicher (Disk)	- Güterzusammenlegung - Multi-processing

Auch hier unterscheiden sich die Systeme je nach ihrer Grösse be-  
trächtlich:

- Die mittleren und grossen Systeme tendieren darauf, die gesamten Daten einer grösseren Region (CLUMIS-BS, GNIS-AG, VE-PS) oder eine grössere Zahl von unabhängigen Gemeinden (Gemini 1) zu erfassen.
- Die Tischcomputersysteme haben im Gegensatz dazu ein lokales Wirkungsfeld, was ihren Möglichkeiten und ihrem dezentralisierten Einsatz entspricht.

Die Weiterentwicklung der Systeme wird in folgenden Sektoren vor-  
gesehen:

- Vergrösserung der Kapazität und der Rechenleistung (CLUMIS-BS, GNIS-AG).
- Verstärkung der Kommunikation mit übergeordneten Systemen (KNEIP, CLUMIS-BS).
- Erhöhung des Komforts für den Benutzer (Gemini 1), insbesondere stärkere Betonung der Interaktivität (VE-PS).

ministisch aufzufassen, sondern haben die Bedeutung einer politischen Absichtserklärung auf sachlicher Grundlage; sie haben Programmcharakter» [8].

Die Kommission ist der Meinung, dass EDV-Konzepte für die Prazellarvermessung und den Mehrzweckkataster mit mittel- und langfristigen Zielen verbindlich festzulegen seien. Dabei müssen diese aus technischen, organisatorischen und finanziellen Gründen stufenweise realisiert werden: Ausgehend von funktionierenden Tischcomputer- und Terminalsystemen ist die Datenbasis sukzessive zu erweitern und die Kommunikation zwischen Benutzer und System weiter so auszubauen, dass die vorhandenen Dateien stufenweise übernommen und ergänzt werden können. Diese Erweiterung richtet sich zeitlich

nach den lokalen Bedürfnissen, nach der Intensität der Nachführung und dem Bedarf an zusätzlichen Informationen. Gemischtwirtschaftliche Betriebe, regional angemessen verteilt, könnten dank der Beteiligung der Verwaltung, die gesamtschweizerisch zu koordinieren ist, wesentlich dazu beitragen, dass die technischen und personellen Mittel nicht unnötig zersplittert werden.

Die Kantone werden aufgefordert, für ihren Bereich klare Konzepte zu erarbeiten. Gleichzeitig sollte der Bund - auf den kantonalen Grundlagen aufbauend - eidgenössische Weisungen vorbereiten und zum gegebenen Zeitpunkt in Kraft setzen.

Um die EDV-Entwicklung in den Griff zu bekommen, sind technische und organisatorische Zulassungskriterien zu

formulieren, die massgebend dafür sein werden, ob ein EDV-System in der amtlichen Vermessung zugelassen werden kann.

### Literatur

[1] Mehrzweckkataster; Vorträge an der Informationstagung vom 18./19. Februar 1977. Mitteilungen aus dem Institut für Geodäsie und Photogrammetrie an der ETH Zürich, 1977.

[2] Nachführung von ADV-Grundbuchvermessung; Bericht der SVVK-Automationskommission. Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik (VPK), 6-73, S. 98.

[3] Automatisches Zeichnen. Zwischenbericht der SVVK-Automationskommission. VPK 4-76, S. 95.

[4] Register, Tabellen; 4. Zwischenbericht der SVVK-Automationskommission. VPK 8-76, S. 215.

[5] W. Messmer: Informationssystem, Datenbank und Mehrzweckkataster; in [1].

[6] H.R. Andris: Graphisch-numerisch inter-

aktive Systeme (GNIS). Vermessung – Mensuration 9/77.

[7] Verordnung über die Grundbuchvermessung vom 12.5.71.

[8] E. Reinhardt: Entwicklungskonzepte für den Kanton Schwyz unter besonderer Be-

rücksichtigung der Land-, Alp- und Forstwirtschaft. VPK3-77, S. 110.

Der Präsident der Automationskommission: Prof. R. Conzett, Institut für Geodäsie und Photogrammetrie, ETH-Hönggerberg, CH-8093 Zürich.

# Conception générale de l'emploi de l'informatique pour la mensuration cadastrale

Rapport intermédiaire de la commission d'automatisation de la SSMAF

## 1. Introduction et but du rapport

La question du développement rapide et des applications de l'informatique dans la mensuration officielle, au niveau des méthodes de mensurations comme des documents, est de plus en plus discutée, de même que son influence sur la structure et l'organisation des mensurations suisses.

Il ne fait pas de doute que de telles questions sont d'une grande signification pour notre profession. En conséquence, ce rapport se fixe comme but de fournir une *base de discussion* à la Direction fédérale, aux services cantonaux et aux géomètres privés. Il devrait servir à se prononcer sur des projets ou des réalisations techniques et administratives, et à susciter des réflexions sur le rôle de chacune des parties.

Ces éclaircissements semblent importants à la Commission, car d'eux dépendent les décisions à moyen et long terme de l'administration, des entreprises et des centres de calcul, sans oublier les Ecoles. C'est ainsi que ce rapport peut être un élément constructif pour les travaux effectués dans le cadre de la réforme de la mensuration officielle (REMO) et pour d'éventuelles nouvelles prescriptions de la Direction fédérale des mensurations.

## 2. Problématique

Il existe actuellement des systèmes de programmes opérationnels pour le calcul des nouvelles mensurations. Le point 3.6 du présent rapport montre cependant qu'il y a des différences de qualité dans le traitement des données dues aux systèmes mêmes. Il en va de même pour la conservation des données mémorisées. Leur accès reste problématique; certains systèmes de gestion – en particulier ceux faisant appel au traitement à distance – exigent des ordinateurs munis de systèmes d'exploitation sophistiqués et un contrôle des données dûment programmé et très strict.

Certains problèmes nouveaux (qui restent à définir en détail) sont à résoudre pour permettre l'introduction de l'informatique lors d'une rénovation du cadastre (Rapport de la Commission d'automatisation, MPG 8/78).

Il est de la plus haute importance de concevoir généralement l'emploi de l'informatique pour la mensuration cadastrale dans la perspective du cadastre polyvalent. Que doit-on comprendre par là? Quels problèmes pose le cadastre polyvalent? Le concept même de cadastre polyvalent n'est pas totalement défini. Il est cependant admis qu'il s'agit d'un système d'information basé sur la mensuration parcellaire. Les extensions à y apporter – pour autant qu'elles soient de nature géométrique – ont des structures semblables: l'information graphique y joue un rôle important; il faut pouvoir obtenir des représentations variées en vue de satisfaire chaque besoin; les problèmes de conservation s'y posent de manière semblable. Il est prévisible qu'on aura de plus en plus affaire à des grandes masses de données. [1]

## 3. Eléments de solutions techniques

Les précédents rapports de la Commission d'automatisation contiennent divers éléments utiles à l'élaboration d'un concept en fonction de l'évolution future. On en trouvera ci-dessous un rappel, sous la forme de quelques citations.

### 3.1 La conservation de la mensuration cadastrale numérique [2]

(3.1) La Commission a défini comme concept fondamental un «fichier central des données de la mensuration» (désigné aussi par l'expression «banque de données de mensuration»).

(3.2) L'évolution à long terme conduit très probablement à la constitution de banques de données pour la planification et de systèmes d'information (...); les données de la mensuration deviennent plus accessibles aux planificateurs.

(3.4) Il semble actuellement que le dessin automatique ne soit réalisable que dans un tel contexte. Les plans fournissent la représentation graphique de la combinaison d'informations nécessaire à une application particulière.

(3.5) Afin d'éviter tout malentendu, il faut insister sur le fait que le concept «fichier central des données de la mensuration» ne sousentend nullement une centralisation de la mensuration ou de sa conservation. Il s'agit *au contraire* d'organiser l'exploitation décentralisée d'une banque de données centralisée (ou régionale).

(8.2) Enfin, il convient de souligner le fait que les systèmes d'ordinateurs de table constituent dans tous les cas un maillon important dans le développement de la conservation de la mensuration automatisée. Il est important d'assurer une certaine continuité dans l'évolution des systèmes, afin que le passage de l'étape 1 à l'étape 2<sup>1</sup> ne nécessite pas un changement de système, mais représente simplement une nouvelle forme d'accès au fichier central.

### 3.2 Dessin automatique [3]

(1.4) Ce rapport traite du problème de l'établissement *entièrement automatique de plans*. Le dessin ne représente cependant pas un produit fini, mais constitue la représentation des données à un moment précis. Ceci implique un système de banque de données dont le contenu est constamment mis à jour ou corrigé, de sorte qu'un dessin «à jour» peut être réalisé en tout temps. Une telle banque de données est composée de nouvelles mensurations et de rénovations d'anciens plans ou de données existantes...

(1.8) (...) Le domaine du «Cadastre polyvalent» est d'une importance certaine. Ceci met en évidence la signification du

Red:<sup>1</sup> Etape 1: mise à jour discontinue; Etape 2: mise à jour directe du fichier central.