

**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:** 81 (1983)

**Heft:** 5

**Artikel:** Landinformationssystem

**Autor:** Conzett, R.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-231630>

### **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:** 14.04.2026

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

# Landinformationssysteme\*

R. Konzett

Der Begriff Landinformationssystem (LIS) kann verschieden interpretiert werden. Wesentlich für das dargestellte LIS-Konzept sind das Datenbankkonzept und die Datenstruktur. Es wird die Realisierung eines LIS im Rahmen dieses Konzeptes dargestellt, und es werden einige Einsatzmöglichkeiten von LIS skizziert. Die Schlussfolgerungen beziehen sich vor allem auf berufliche Auswirkungen.

*La notion de système d'information du territoire (SIT) peut être interprétée de différentes façons. La structure des données et la banque elle-même forment l'essentiel du concept SIT. Cet article présente la réalisation d'un SIT selon ce modèle et en esquisse différentes possibilités d'utilisation. Les conséquences professionnelles sont traitées en guise de conclusion.*

## 1. Zum Begriff LIS

Die Fédération Internationale des Géomètres (FIG) hat 1981 an ihrem internationalen Kongress in Montreux in einer Resolution den Begriff Landinformationssystem definiert.

**Definition Landinformationssystem:**  
«Ein Landinformationssystem ist ein Instrument, um Entscheidungen in Recht, Verwaltung und Wirtschaft zu treffen, sowie ein Hilfsmittel für Planung und Entwicklung.  
Es besteht einerseits aus einer Datensammlung einer bestimmten Region, welche sich auf Grund und Boden bezieht, und andererseits aus Verfahren und Methoden für die systematische Erfassung, Aktualisierung, Verarbeitung und Verbreitung dieser Daten.  
Die Grundlage eines Landinformationssystems bildet ein einheitliches, räumliches Bezugssystem für die gespeicherten Daten, welches auch eine Verknüpfung der im System gespeicherten Daten mit andern bodenbezogenen Daten erleichtert.» [FIG 81]

Wir entnehmen dieser Definition die Stichworte:

- Entscheidungshilfe
- Datensammlung mit Daten, die sich auf
- Grund und Boden ( $\cong$  Land) beziehen
- Datenverarbeitung

Zur Datenverarbeitung setzt man heute meistens den Computer ein; Betrachtungen über LIS ohne Einsatz des Computers werden hier nicht behandelt, denn es ist kaum Neues dazu zu sagen.

\*Vortrag, gehalten an der Informationstagung der STV-Fachgruppe für Vermessung und Kulturtechnik: Datenverarbeitung in der modernen Vermessung 25./26.3.83 in Muttenz.  
Institut für Geodäsie und Photogrammetrie, ETH-Hönggerberg, CH-8093 Zürich  
Separata Nr. 48

Landinformationssysteme können unter den drei folgenden Aspekten betrachtet werden:

- LIS als Institution
- LIS als flexibles Konzept, um Probleme zu lösen
- LIS als koordinierender Oberbegriff für raumbezogene Informationssysteme

### 1.1 LIS als Institution

Etwas polemisch: Über ein grosses Gebiet werden möglichst alle Daten (über Grund und Boden) gespeichert, aus denen vorprogrammierte Informationen gewonnen werden können. Wenn man dem Ganzen noch Datenbank sagt, so entsteht meist eine beängstigende Vorstellung einer gigantischen, fest etablierten, durch Vorschriften fixierten Institution, die überhaupt nicht zur heutigen Entwicklungsdynamik in der Technik der elektronischen Datenverarbeitung (EDV) passt. Die Frage, wie Landinformationssysteme institutionalisiert werden sollen, wird in den Schlussfolgerungen (Ziffer 3.4) kurz besprochen.

### 1.2 LIS als flexibles Konzept, um Probleme zu lösen

In diesem Aufsatz wird der Begriff LIS nicht dazu verwendet, um eine feste Institution zu beschreiben, sondern LIS soll ein nach bestimmten Grundsätzen, aus bestimmten Elementen aufgebautes Informationssystem sein, eben ein Land-Informationssystem, das den besonderen Kennzeichen der in der FIG-Resolution formulierten Zielsetzung entspricht.

- Die Flexibilität dieses LIS-Begriffes bezieht sich auf:
- Daten und Datenstrukturen
  - Anwenderprogramme
  - Hardware

Charakteristische Eigenschaften des LIS:

- die *Datenkonsistenz* beim Speichern und Nachführen ist gewährleistet (Begriff Datenkonsistenz wird im Abschnitt 2.21 erläutert)
- das LIS ist in allen drei oben erwähnten Bereichen *ausbaufähig*
- das LIS ist *benutzerfreundlich*

Die Benutzerfreundlichkeit bezieht sich vor allem auf

- eine strukturierte Abfragesprache
- normierte Schnittstellen für frei programmierbare Anwenderprogramme
- Unterstützung des interaktiven numerisch-graphischen Dialogs

## 1.3 LIS als koordinierender Oberbegriff für raumbezogene Informationssysteme

Für Informationssysteme, die sich auf Grund und Boden beziehen, ist typisch, dass die einbezogenen Objekte meist fest mit der Erdoberfläche verbunden sind. Deshalb nennen wir sie (im Sinne der *Raumplanung*) «raumbezogen». LIS steht so als übergeordneter Begriff für Informationssysteme, deren Daten vorwiegend raumbezogen sind, wie Grundstücksinformationssystem, Interaktive Triangulation, Kanalisations-Informationssystem usw.

Es geht im folgenden darum, die gemeinsamen Merkmale hervorzuheben.

## 2. Das LIS-Konzept

### 2.1 Datenbankkonzept

In unserem Lebensraum gibt es viele an Grund und Boden fixierte Objekte, an denen Recht, Verwaltung, Wirtschaft und Wissenschaft interessiert sind. Die Erfassung dieser Objekte führt dabei auch für kleine Gebiete meist zu recht grossen Datenmengen. Viele dieser Daten sind auf unbegrenzte Zeit, gut gesichert, bereitzuhalten. Sie müssen sich aber auch Veränderungen anpassen, d. h. man muss diese Daten nachführen, verwalten können.

Die Definition des Begriffes *Datenbank* passt perfekt auf diese Situation:

«Wenn ein *Datenverwaltungssystem* einen auf Dauer angelegten *Datenbestand* organisiert, schützt und verschiedenen Benutzern zugänglich macht, bilden diese (*Datenverwaltung und Daten*) eine *Datenbank*.» [Zehnder 81]

Ein Datenbestand allein sollte also noch nicht Datenbank genannt werden, sondern wir sprechen erst dann von einer Datenbank, wenn ein von den einzelnen Anwenderprogrammen getrenntes, zentrales Datenverwaltungssystem den Zugriff zu den Daten kontrolliert.

Datenverwaltung tritt in den verschiedensten Anwendungen in ähnlicher Form auf. Sie ist sehr aufwendig zu programmieren. Deshalb haben sich Spezialisten schon früh daran gemacht, dafür standardisierte Programme, sog. *Datenbanksysteme*, zu erstellen; der fachorientierte Anwender führt dann seine spezifischen Datenstrukturen in dieses Datenbanksystem ein und erhält so eine für ihn geeignete Datenbank (Abb. 1).

Diese bedeutungsvolle Technik wollen wir ausnützen und legen fest:

Ein Landinformationssystem soll ein datenbankbezogenes Informationssystem sein; die Datenbank soll aus einem Datenbanksystem erzeugt werden

Gründliche Untersuchungen haben ergeben:

LIS-Daten weisen *besondere Strukturen* auf; sie sind:  
 – raumbezogen  
 – stark geometrisch geprägt  
 – erfordern graphische Darstellungen

Diese Eigenschaften veranlassten Frank, ein für LIS besonders geeignetes Datenbanksystem zu entwickeln [Frank 82]:

PANDA  
*P*Ascal *N*etzwerk *D*atenbanksystem

Mit einem solchen Datenbanksystem, das die besonderen Strukturen der

Daten eines LIS berücksichtigt (wie z. B. PANDA), kann man die einem vorgegebenen Anwendungsgebiet entsprechende Datenbank erzeugen, welche die *Datenintegrität* (Konsistenz, Sicherung, Schutz) auch für die spätere Nachführung gewährleistet. Zur PANDA-Datenbank gehört auch eine wirkungsvolle *Abfragesprache*. Durch den Einsatz des Datenbanksystems entsteht eine *genormte Schnittstelle*, über die die von der Datenbank völlig unabhängigen *Anwenderprogramme* aus der Datenbank konsistente (d. h. widerspruchsfreie) Daten beziehen und verarbeiten können. Wer solche Anwenderprogramme schreibt, braucht sich um die Datenverwaltung nicht mehr zu kümmern, was eine beträchtliche Erleichterung bedeutet.

Ganz wesentlich für das Datenbanksystemkonzept ist noch, dass sich Datenbanksysteme und damit die Datenbank-Software unabhängig von den Anwenderprogrammen weiterentwickeln können. Auch sind Datenbanksysteme meist an Sprachen-Compiler gebunden und damit weitgehend unabhängig von der Hardware. Fortschritte in der Hardware-Entwicklung können ausgenützt werden.

## 2.2 Datenstruktur

Voraussetzung für den vorher besprochenen Einsatz von Datenbanksystemen ist eine genaue Analyse des Aufbaus und der inneren Beziehungen der auftretenden Daten, also eine Untersuchung der sog. Datenstrukturen. Das ist Gegenstand der Doktorarbeit von Frank mit dem Titel [Frank 83]:

Datenstrukturen für Landinformationssysteme; semantische, topologische und räumliche Beziehungen in Daten der Geo-Wissenschaften

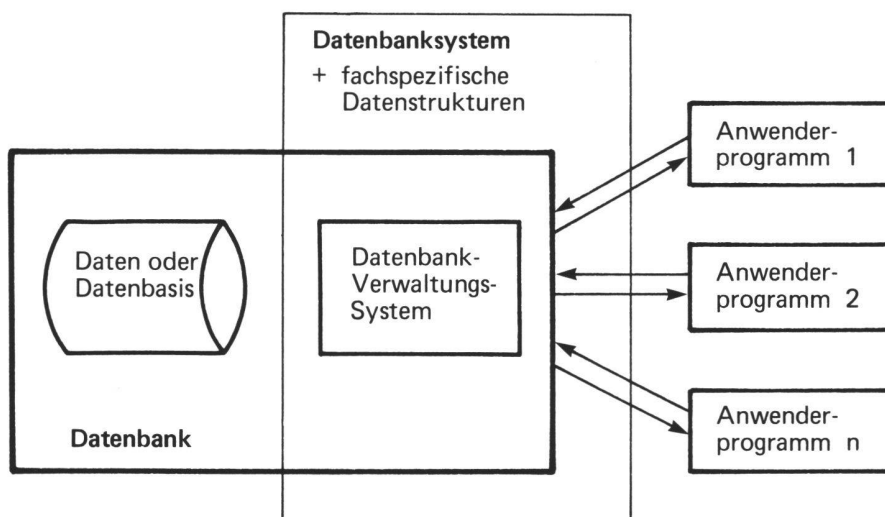


Abb.1 Datenbank-Konzept

Frank unterscheidet:

- geometrische Strukturen
- raumbezogene Zugriffsalgorithmen
- Unterstützung für interaktive Graphik.

## 2.21 Geometrische Strukturen

Am wichtigsten sind die geometrisch-topologischen Strukturen zwischen Linien und Punkten. Frank führt sie auf einfachste geometrische Elemente, nämlich Knoten und Kanten, zurück (Abb. 2).

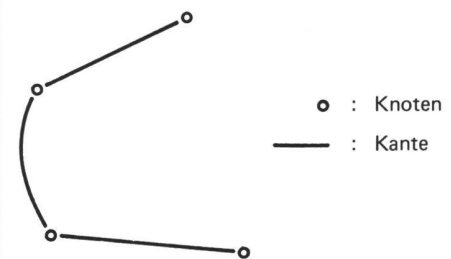


Abb.2 Geometrische Primitive: Knoten, Kanten

Knoten tragen die metrische, Kanten die topologische Information. Es werden grundlegende Regeln als Konsistenzbedingungen für diese sog. geometrischen Primitive abgeleitet. Darauf aufbauend wird gezeigt, dass alle in LIS auftretenden Sachverhalte, losgelöst von bestimmten Bedeutungen, in 12 verschiedene geometrische Grundstrukturen (GGs) klassiert werden können (Abb. 3).

Alle geometrischen Beziehungen in LIS lassen sich auf diese 12 Grundstrukturen zurückführen. Das hat folgende praktische Bedeutung: die Zuteilung eines Datentyps (z. B. «Parzelle» oder «Leitung») zu einer dieser Klassen bewirkt, dass die im System für jede Klasse festgelegten Konsistenzbedingungen automatisch überprüft werden. Damit kann die Datenbank die Zuverlässigkeit der Daten in hohem Masse sicherstellen. Das kann sich eine konventionelle Programmierung nur mit sehr hohem Aufwand leisten!

## 2.22 Raumbezogene Speicherungs- und Zugriffsalgorithmen

Wie früher erwähnt, ist die Raumbezogenheit eine wesentliche Struktur der LIS-Daten. Obwohl diese Daten ganz verschiedene Bedeutung haben können, erhalten sie durch ihre räumliche Nachbarschaft eine besondere Beziehung. Nun ist die Qualität eines LIS geradezu dadurch gekennzeichnet, dass es Beziehungen zwischen benachbarten Objekten *verschiedener Bedeutung* rasch darstellen kann. Die Zugriffszeit hängt aber davon ab, wie weit diese Nachbarschafts-Struktur durch

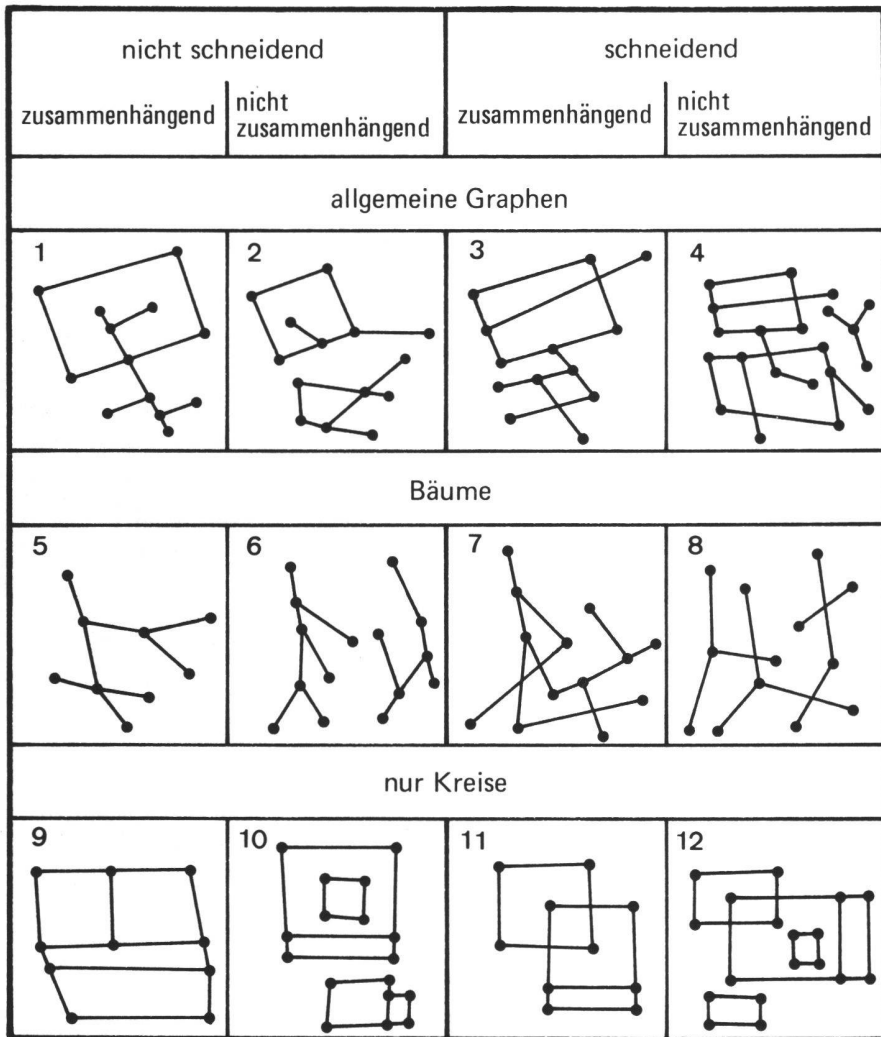


Abb. 3 Die 12 geometrischen Grundstrukturen

Ein Beispiel mag das illustrieren: Der Benutzer will auf dem Bildschirm, auf dem vorerst etwa das ganze Gemeindegebiet abgebildet sei, innerhalb eines kleinen rechteckigen (Fensters) alle Parzellen mit den allfälligen Häusern sehen, wobei die Häuser des Eigentümers A schraffiert dargestellt werden sollen.

Die entsprechende Anweisung in der strukturierten Abfragesprache lautet:

```

ZEIGE
INNERHALB <begrenzung>1
ALLE Parzelle
  DAVON ALLE Haus
DIE Person <A>
  DAVON ALLE Parzelle
  DAVON ALLE Haus ALS
  <signatur 1>2

```

<sup>1</sup> die Begrenzung wird mit dem Zeiger am Bildschirm angetippt,

<sup>2</sup> die Signatur 1 sei als Schraffur definiert worden.

### 2.3 Realisierung eines LIS im Rahmen des LIS-Konzeptes

Wie kann man nun in diesem Konzept ein LIS aufbauen und einsetzen?

#### 2.31 Entitätenblockdiagramm

Zuerst müssen wir den Bereich der realen Welt, den wir durch ein LIS erfassen wollen, in ein Modell abbilden. Wie macht man das? Grundlage ist das sog. Entitätenblockdiagramm, das die gewählte Datenstruktur beschreibt, also die Daten mit ihren Beziehungen zueinander verbindlich festlegt.

entsprechende Speicherungs- und Zugriffsalgorithmen berücksichtigt wird. Frank hat dazu ein Verfahren entwickelt, bei dem die Zugriffszeit vom Umfang der gespeicherten Datenmenge praktisch unabhängig ist und nur von der für die Antwort benötigten Datenmenge abhängt. Es ist dadurch beispielsweise keine Planeinteilung nötig, um grosse Datenmengen in kleinere zu unterteilen.

#### 2.23 Unterstützung durch Abfragesprache und interaktive Graphik

Neben der erwähnten kurzen Zugriffszeit spielt die vom System verlangte Unterstützung des Dialogs mit dem Benutzer, etwa die Art, wie Daten abgerufen und (graphisch) dargestellt werden sollen, eine Rolle.

Frank schlägt dazu eine *strukturierte Abfragesprache* vor, die zur Zeit am Institut für Geodäsie und Photogrammetrie der ETHZ programmiert wird. Sie erlaubt dem Benutzer, im Rahmen syntaktischer Sprachregeln Sachverhalte zu kombinieren und damit aus Daten (höhere) Informationen zu erhalten.

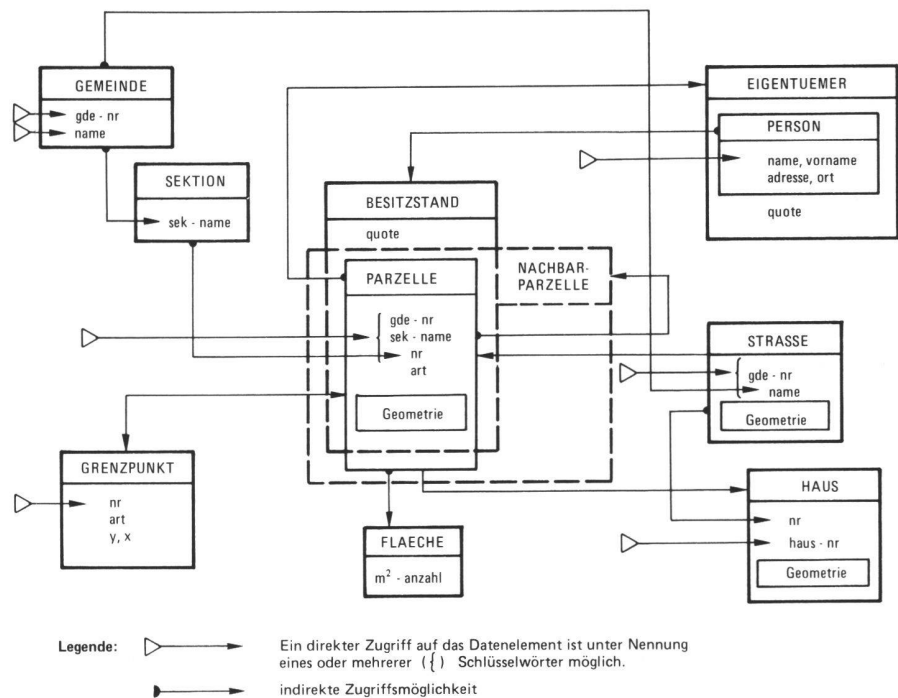


Abb. 4 Beispiel eines Entitäten-Blockdiagramms

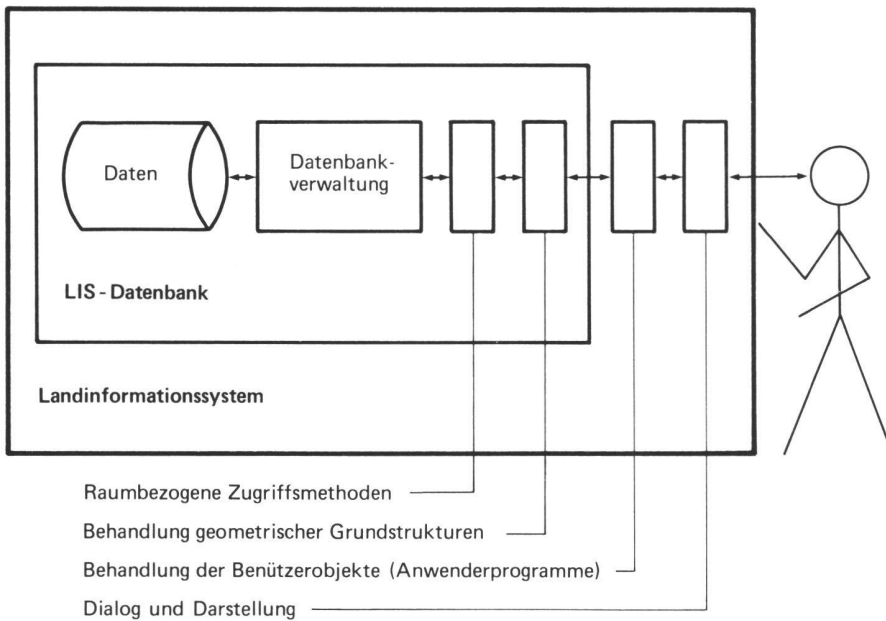


Abb. 5 Schichten in Landinformationssystemen

Hier muss der (Vermessungs-)Fachmann massgebend mitwirken, denn dieses Diagramm legt die Eigenschaften des Modelles fest; das ist für die Qualität der späteren Anwendung entscheidend.

### 2.32 Implementierung der Datenbank

Das erarbeitete Schema implementieren wir mit einem geeigneten, der allgemeinen LIS-Struktur angepassten Datenbanksystem (z. B. PANDA) in eine

LIS-Datenbank, die alle früher genannten wichtigen Komponenten besitzt: Datenverwaltungskonsistenz, leistungsfähige Zugriffsalgorithmen, geometrische Grundstrukturen (Abb. 5).

### 2.33 Hardware

Auf welcher Hardware kann ein solches System implementiert werden? Voraussetzung für diese Hardware ist, neben genügender Speicherkapazität und Prozessorleistung, dass ein der LIS-Struk-

tur angemessenes Datenbanksystem vorhanden ist (als Beispiel: PANDA braucht einen PASCAL-Compiler). Dann sind für den Einsatz von interaktiver Graphik ein leistungsfähiger Graphik-Prozessor und ein Bildschirm mit genügender Auflösung wichtig. Moderne Kleincomputer in der Preislage von Fr. 80 000.- erfüllen diese Voraussetzungen (Abb. 6).

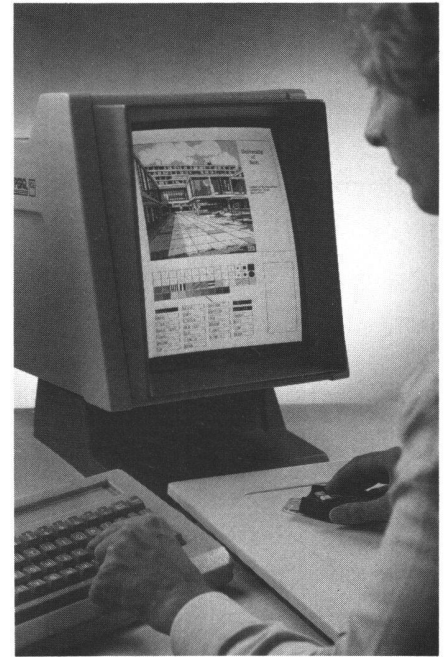


Abb. 6 Bildschirm eines modernen leistungsfähigen Kleincomputers

Mehrplatzsysteme mit 2-3 interaktiven Arbeitsplätzen scheinen in absehbarer Zeit auch für kleinere Ingenieurbüros erschwinglich (Abb. 7).

### 2.34 Anwenderprogramme

Neben der in der Systemsoftware enthaltenen Abfragesprache kann ein Sortiment von Anwenderprogrammen eingesetzt werden. Die Datenbank stellt diesen Anwenderprogrammen an den Schnittstellen die benötigten (konsistenten!) Daten (etwa Koordinaten, Netzverbindungen, beliebige Attribute) nach Bedarf zur Verfügung; in diesen Anwenderprogrammen werden sie zu weiteren Resultaten verarbeitet.

Einfache Beispiele sind Koordinatenberechnungen, Absteckungselemente usw., anspruchsvollere etwa Triangulationen (interaktiv), photogrammetrische Auswertungen, digitale Geländemodelle (DGM), wobei man sich in einer späteren Entwicklungsphase durchaus vorstellen kann, dass die Interpolationsalgorithmen – ähnlich den Zugriffsalgorithmen und den GGS – Teil eines noch weiter spezialisierten Datenbankverwaltungssystems werden könnten.

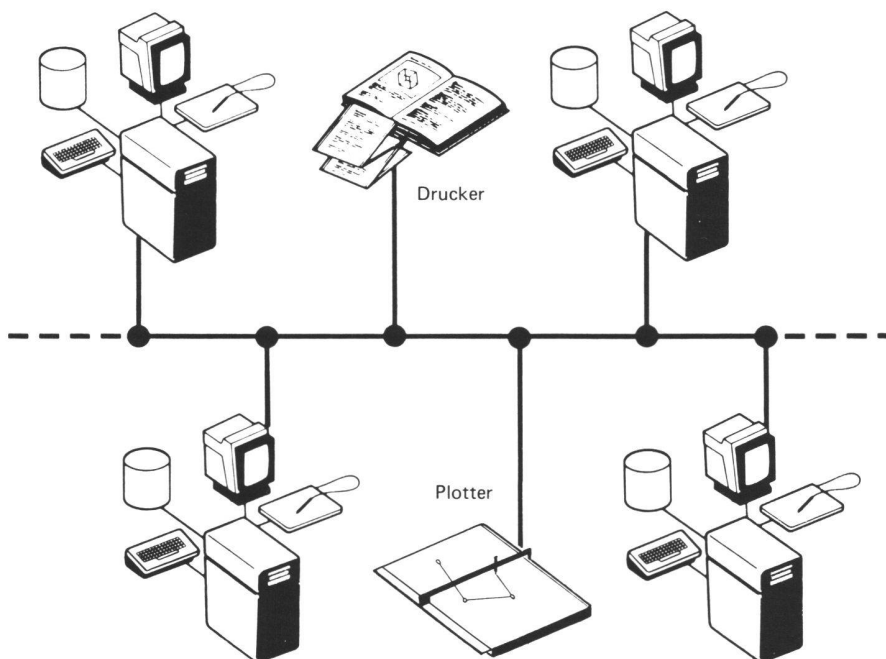


Abb. 7 Netz von Kleincomputern

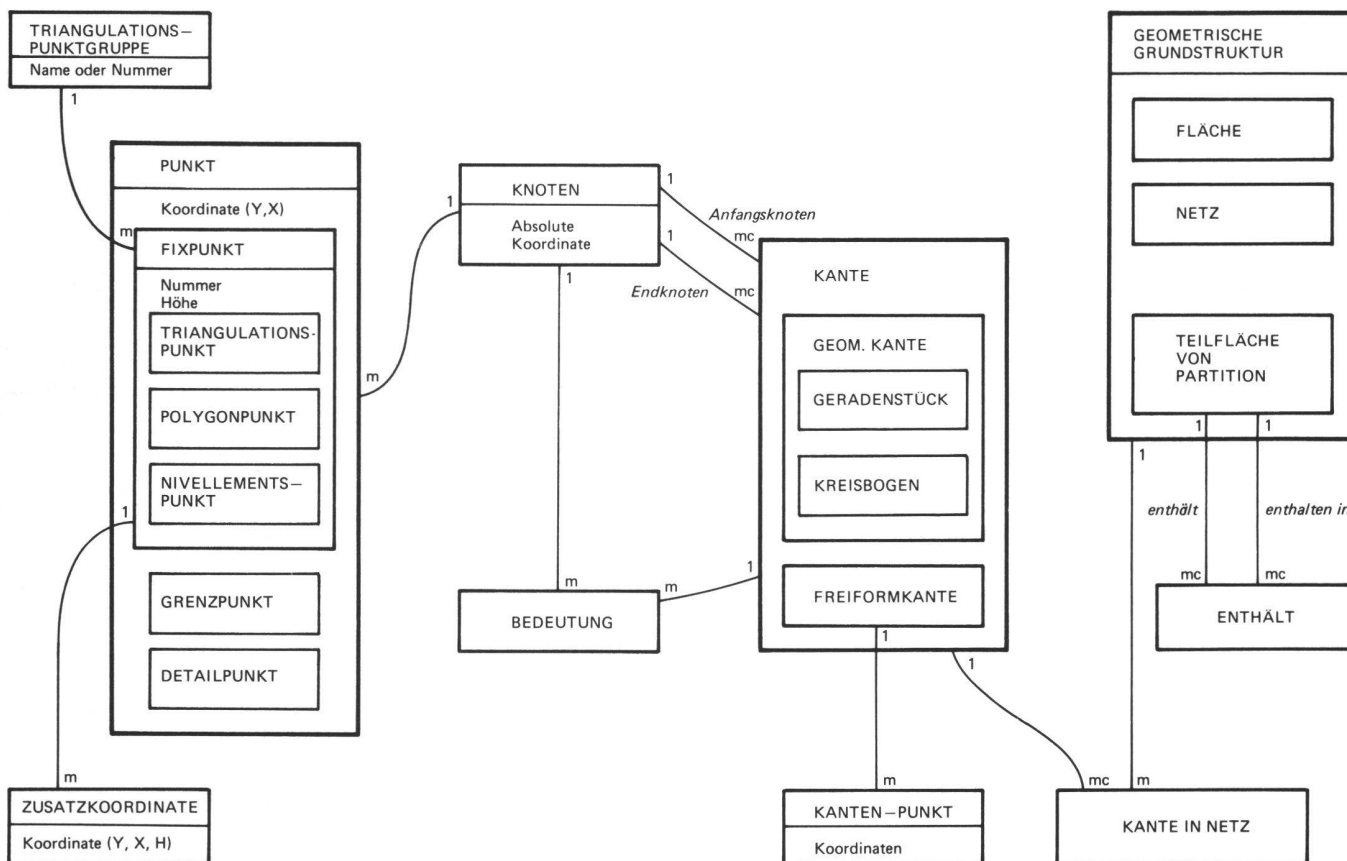


Abb. 8 Entitäten-Blockdiagramm im Bereich «Punkt» und der geometrischen Grundstruktur «Partition»

## 2.4 Einsatzmöglichkeiten von LIS

Der Einsatz von LIS ist überall dort gegeben, wo es um raumbezogene Daten und deren Verwaltung geht. Meistens spielen in diesen Fällen auch die geometrischen Grundstrukturen und die interaktive Graphik eine Rolle.

### 2.41 Parzellarvermessung, Grundbuch, Gemeindeverwaltung

Als Ausgangspunkt für unsere Anwendungsbeispiele im Bereich der *Parzellarvermessung* nehmen wir das als Gebrauchsmuster gedachte, bereits früher erwähnte IGP-Projekt MINI-LIS (Abb. 4). Die folgenden Darstellungen sind der Dissertation Frank entnommen und dienen als Anschauungsmaterial. Abb. 8 zeigt Verfeinerungen zur Entität «Punkt», seine Verbindung mit «Knoten» und «Kante» zur entsprechenden geometrischen Grundstruktur. Diese ist in Abb. 9 weiter ins Detail entwickelt. Abb. 10 zeigt ein Modell für den Teil *Grundbuch*, während Abb. 11 Möglichkeiten eines LIS für die *Gemeindeverwaltung* aufzeigt. Alle Beispiele werden in der Dissertation Frank im einzelnen erklärt. Hier geht es nur darum, einen kurzen Überblick zu geben und Anregungen zu vermitteln, insbesondere darüber, was mit einem solchen System alles abgefragt werden könnte. Vielleicht gelingt es so, die Möglichkei-

ten künftiger Landinformationssysteme bewusst zu machen.

Man beachte, dass alle diese Beispiele erste theoretische Ansätze sind. Davon sind beliebig viele Varianten denkbar. Der praktische Einsatz wird Rückschlüsse geben, ob die gewählte Datenstruktur angemessen ist. Allenfalls ist ein besseres Modell einzuführen.

### 2.42 Leitungskataster

Informationssysteme etwa im Bereich Leitungskataster können in ähnlicher Weise als LIS-Systeme entwickelt werden. Man hat allenfalls auch Zugriff auf alle Daten des Grundsystems nach Ziffer 2.41. So entsteht eine Systemvernetzung, die in einer grösseren Verwaltung etwa der Abb. 7 entsprechend aufgebaut werden kann. Man beachte, dass jede Abteilung ihre eigenen Daten selbst verwaltet, die Daten anderer Abteilungen aber jederzeit abrufbar sind.

### 2.43 Netzwerke

Hierarchisch übergeordnete Instanzen (kantonale Verwaltungen oder – in einer weiteren Stufe – die Bundesverwaltung können entsprechende Systeme anschliessen; sie verwalten die Daten, für die sie verantwortlich sind (z. B. der Kanton die Triangulation 4.0.). Alle angeschlossenen Systeme können mit entsprechendem Passwort zugreifen.

Bei solchen Netzwerken ist zu unterscheiden, ob die Datenbanken in einem lokalen Netzwerk, wie in Abb. 7 dargestellt, zusammengeschlossen sind (hier kann auf «fremde» Datenbanken wie auf die «eigene» zugegriffen werden) oder ob örtlich weiter entfernte Systeme von Fall zu Fall über das öffentliche Telefonnetz angeschlossen werden. Im letzteren Fall müssen vorerst grössere Datenblöcke transferiert werden, bevor man damit interaktiv-graphisch arbeiten kann. Wichtig ist eine solche Vernetzung auch wegen der Datensicherheit; es werden periodisch nachzuführende «Sicherheitskopien» auswärts gespeichert.

### 2.44 Entwicklungsfähigkeiten

Es sei noch einmal betont, dass der grosse Vorteil dieses Konzeptes darin liegt, dass ein System nicht in einem Schritt mit grossem Investitionsaufwand aufgebaut werden muss, sondern dass

- die Datenstrukturen Schritt für Schritt *erweiterungsfähig* und *abänderungsfähig* entwickelt werden können
- die Vielfalt der Anwenderprogramme auch für den einzelnen Benutzer praktisch unbeschränkt ist
- die vorhandene Hardware immer wieder durch neue, leistungsfähigere ersetzt werden kann

Dasselbe gilt selbst für die Systemsoftware, auch für das Datenbanksystem. Natürlich darf dabei nicht übersehen werden, dass als Folge einer erweiterten, neuen Datenstruktur die Umstrukturierung gespeicherter grösserer Datenmengen allenfalls einen beträchtlichen Aufwand darstellen kann.

künftigen Aufgaben mit vorgeschriebenen Programmen fixieren zu wollen, ist unrealistisch. Mit der sich enorm schnell entwickelnden Technik werden die Ansprüche fortwährend wachsen. Damit Schritt halten kann nur ein Konzept, das ermöglicht, mit modernen EDV-Mitteln (Hardware, Betriebs-, Da-

### 3.2 Einfluss auf die Vermessungspraxis

Der Einfluss auf die Vermessungspraxis sei etwa folgendermassen skizziert:

Jedem Geometer sein LIS (wahrscheinlich muss man hier LIS bald in die Mehrzahl setzen!):

- Grundstücksinformationssystem
  - Nutzungskataster (Arealstatistik)
  - Leitungskataster (Gemeindeverwaltung)
  - ...
  - Triangulationsnetze
  - Verschiebungsnetze
- ad hoc
- Güterzusammenlegungen (alte, neue Bestände)
  - ...

Ob es zweckmässiger sein wird, mehrere Systeme – mit Übertragungsmöglichkeiten – nebeneinander zu führen oder sie zu vereinigen, ist vorläufig offen und muss aufgrund praktischer Erfahrungen geklärt werden.

### 3.3 Datenföderalismus und Wettbewerb

Die EDV wird im wesentlichen – man vergleiche 2.43 – dezentralisiert eingesetzt werden. Das entspricht dem auch in der EDV gültigen Organisations-Prinzip, dass man alles auf die tiefste Stufe, die noch funktionsfähig ist, hinunter delegieren sollte. Die EDV-Fachleute sprechen von Datenföderalismus. Diese dezentrale Struktur entspricht in der Schweiz der Struktur der freierwerbenden Ingenieurbüros und kann deren Stellung verstärken.

Das Konzept gewährleistet den Wettbewerb unter

- den *Hardware-Herstellern*:
  - der Benützer (Geometer) stellt die Randbedingungen, z.B. (PASCAL-) Compiler, (UNIX-)Betriebssystem ...
  - entscheidend für die Wahl sind Leistungsfähigkeit, Wirtschaftlichkeit, Entwicklungsfähigkeit
- den *Software-Herstellern*:
  - wer hat das beste Datenbanksystem?
  - wer hat die besten Anwenderprogramme?
  - wer bietet den besten Service (die beste Datenbankadministration)?
- den *Geometern*:
  - (soweit unter ihnen EDV-Spezialisten sind, gehören sie auch zur Gruppe der Software-Hersteller)
  - wer hat ein bestimmtes Anwendungsgebiet durch eine besonders zweckmässige Datenstruktur oder durch besonders zweckmässige und leistungsfähige Anwendersoftware erschlossen?

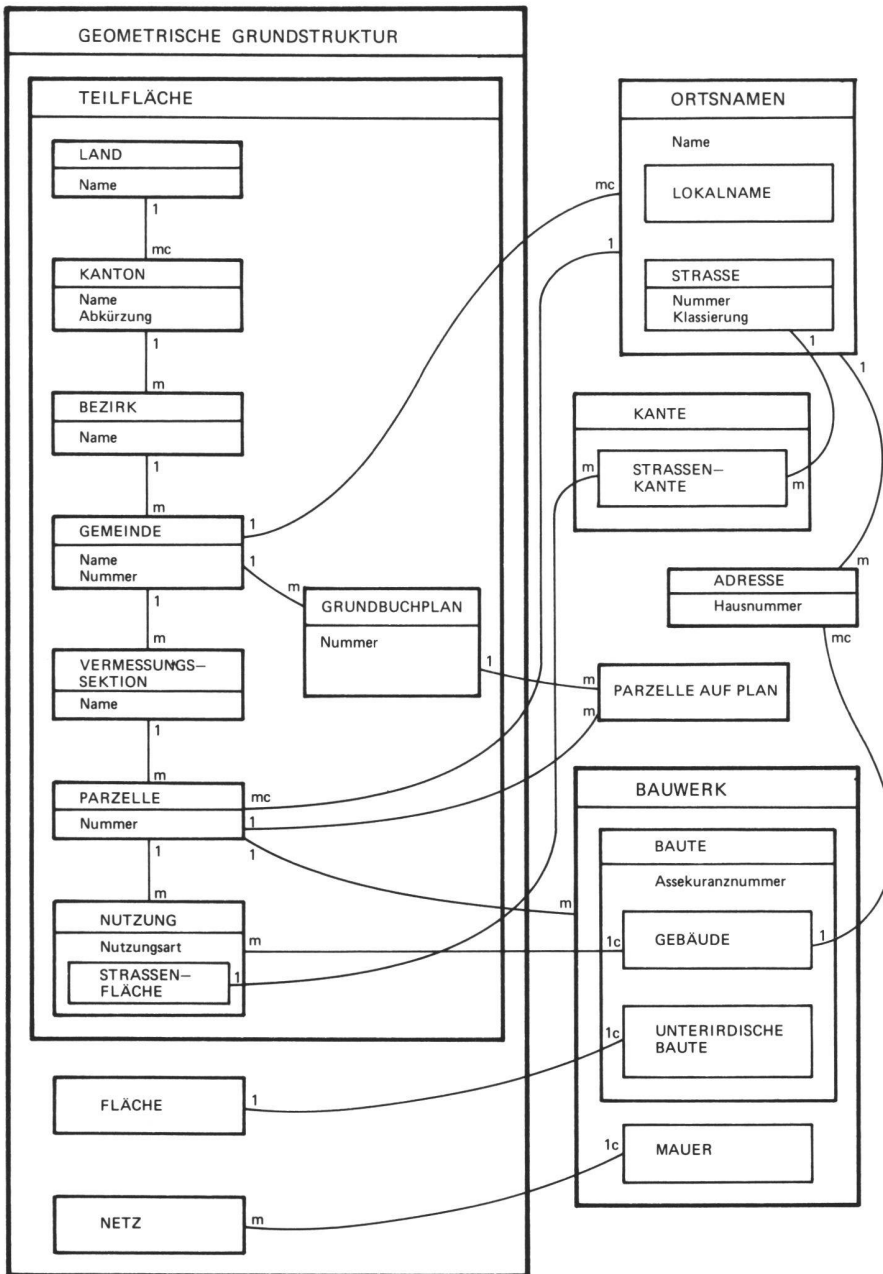


Abb. 9 Weiterentwicklung der Struktur (Teilfläche)

### 3. Schlussfolgerungen

#### 3.1 Stabilisierende Komponenten in der Entwicklungsdynamik

Das LIS mit dem raumbezogenen Datenbanksystem ist ein Konzept, um die heutige Entwicklungsdynamik zu meistern. Der gedankliche Ansatz, unsere

tenbank- und Anwendersoftware, Datenstrukturen) laufend bessere Systeme zu realisieren. Dennoch gibt es in diesem Konzept Elemente, die kaum so schnell überholt sein dürften: Datenbanksystem, geometrische Grundstrukturen, Zugriffs- und Speicherungsalgorithmen, interaktive Graphik.

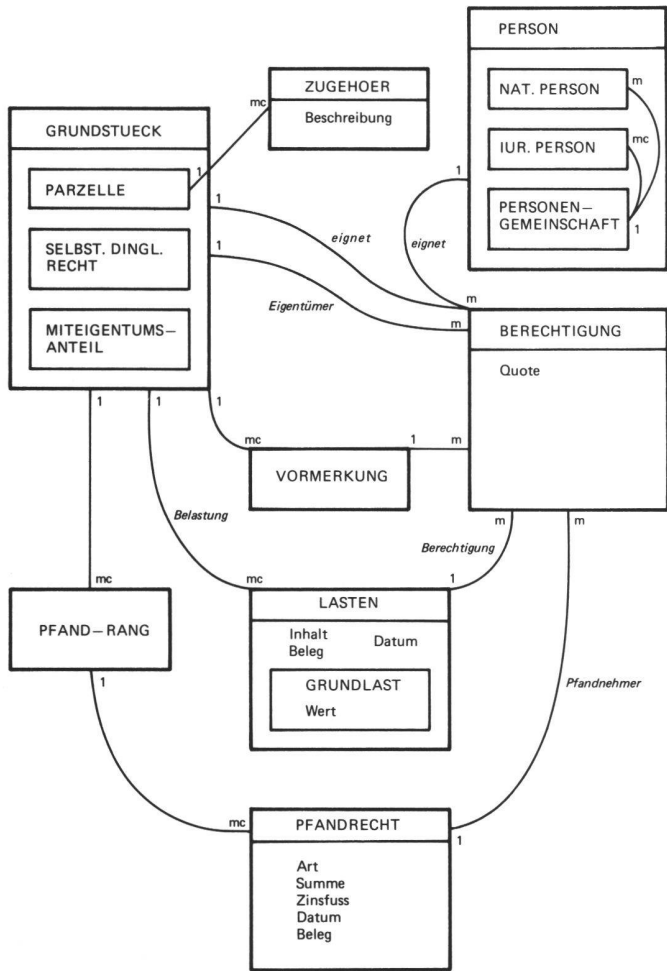


Abb.10 Modell für die Erfassung des Grundbuches

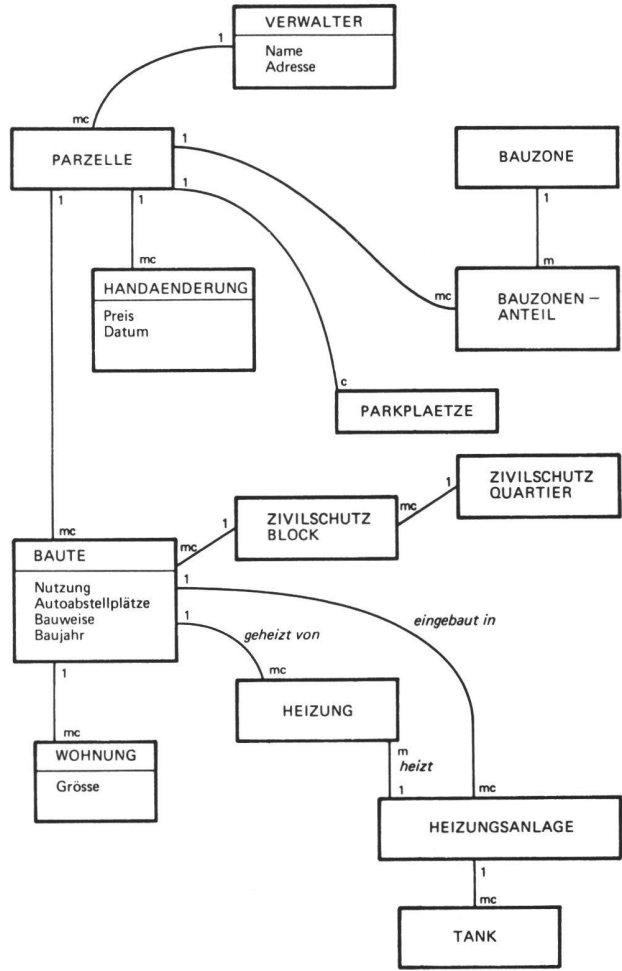


Abb.11 Modell für einen Bereich der Gemeindeverwaltung

### 3.4 Koordination

Komplementär zum konkurrierenden Wettbewerb steht die Koordination. Hier liegt die Rolle der Vermessungsaufsicht auf Stufe Bund und Kanton. Wichtigste Aufgabe des Bundes ist wohl, als koordinierendes Element ein *Konzept* vorzuschreiben. Dazu folgendes Zitat:

«Konzept, Entwicklung und Einsatz einer Geodätischen Datenbank ist in sich selbst die beste Standardisierung bei der Verwaltung geodätischer Daten.»  
C. Boucher, IGN, Paris 1982

Zur Vereinheitlichung des Kerns der amtlichen Vermessung wird der Bund vermutlich die Struktur des Grunddatensatzes festlegen.

Aufgabe der Kantone könnte sein, kantonale Optionen (z.B. bei den Nutzungskategorien) verbindlich zu erklären.

Es ist auch eine Variante im Rollenspiel von Bund, Kantonen und Freierwerbenden vorstellbar:

Keine Vorschriften, aber eidgenössische bzw. kantonale Bewilligungspflicht für

die Eigenentwicklungen der Unternehmer. Bewilligungen müssten wohl in erster Linie von den in den Programmsystemen eingebauten Konsistenzbedingungen abhängig gemacht werden.

Wichtig ist, dass keine der beiden Versionen die Kreativität und die Initiative der Geometer einschränkt, ganz im Gegenteil.

### 3.5 Berufliche Tätigkeit

Ein Vermessungsfachmann, der das beschriebene LIS-Konzept beherrschen und sich darin zurechtfinden lernt, hat zahlreiche neue Tätigkeitsfelder vor sich, auch ohne dass er EDV-Spezialist wird. LIS strukturieren heisst, die komplexe Realität zweckmässig und anwendungsfreundlich in ein Modell abbilden. Fachleute des Vermessungswesens haben dabei gegenüber den Vertretern ihrer Nachbardisziplinen den grossen Vorteil, dass sie die Sparte Datenerfassung besonders gut beherrschen (Tachymetrie, Triangulation, Photogrammetrie) und schon heute ausgesprochen raumbezogen wirken (Melioration, Güterzusammenlegung, Raumplanung). Aber auch die Tätigkeit der Gemeinde-

ingenieure (Parzellarvermessung, Gemeindeverwaltung, Leitungskataster) lässt sich einbeziehen. Raumbezogene *wissenschaftliche* Datenverarbeitung sei hier nur am Rande erwähnt.

### 3.6 Chance und Gefahr

All das ist eine grosse Chance unseres Berufes, kann aber auch zur Gefahr werden. Ist es nicht beunruhigend, wenn grössere, kapitalkräftige Betriebe ausserhalb unserer Branche mehr Interesse für diese Entwicklungen zeigen als die Vermessungsfachleute? Wir stehen vielleicht an der Schwelle einer Neuorientierung unseres Berufes. Geht die Entwicklungstendenz abwärts zum Datenlieferanten für fremde Informationssysteme oder führt sie hinauf in die Rolle des immer wieder beschworenen Koordinators in allen raumbezogenen Fragen?

### 3.7 Ausbildungsfragen

Es wurde auf die wichtige Rolle der Datenstrukturierung hingewiesen, den entscheidenden Prozess bei der Abbildung der Realität in anwendungsbezogene Modelle. Hier wird ein hohes

Mass an Abstraktionsvermögen und mathematischer Logik verlangt, verbunden mit guten Kenntnissen der praktischen Anwendungen, denn das System muss ja benützerfreundlich, also praktisch sein. Theorie gegen Praxis auszuspielen ist absurd; es gibt wieder einmal (nichts Praktischeres als eine gute Theorie). Dieser Entwicklungstrend in der Ausbildung ist nicht neu, doch akzentuiert er sich immer stärker. Einsatz der EDV, Einsatz von LIS erfordern äusserst kritische und logische Analysen komplexer Sachverhalte.

### 3.8 Aspekte zur Reform der amtlichen Vermessung (RAV)

Prioritäten der RAV sind:

1. Beschleunigung der Fertigstellung der Parzellarvermessung
2. Einsatz der amtlichen Vermessung als Mehrzweckkataster
3. Landinformationssysteme

Es soll hier nicht generell behauptet werden, dass das LIS-Konzept die Vermessungsarbeiten beschleunige. Die Erfassung der Daten bleibt hier weitgehend ausgeklammert; auch muss noch viel Entwicklungsarbeit geleistet werden.

Unübersehbar ist aber, dass das Ziel der RAV, unser Vermessungswerk einem breiteren Benutzerkreis besser, differenzierter und schneller verfügbar zu machen, mit der Begründung von LIS völlig übereinstimmt. Dass dabei in den vorliegenden Überlegungen der Unterschied zwischen Mehrzweckkataster und LIS verschwindet, sei nebenbei bemerkt. Besonders erwähnenswert ist aber noch, dass das Datenbankkonzept in LIS die Erhaltung und Sicherheit des Vermessungswerkes wesentlich verbessert. Gespeicherte Koordinaten nutzen sich nicht ab. Es sei ändern überlassen, diese Tatsache in Kostenersparnisse umzusetzen.

#### Literatur:

[FIG 81] Fédération Internationale des Géomètres, XVIIe Congrès International des Géomètres, Proceedings, Montreux 1981

[Frank 82] Frank, A.: PANDA Pascal Netzwerk Datenbank Verwaltungssystem, Bericht Nr. 62, Institut für Geodäsie und Photogrammetrie, ETH Zürich, 1982

[Frank 83] Frank, A.: Datenstrukturen für Landinformationssysteme – Semantische, topologische und räumliche Beziehungen in Daten der Geo-Wissenschaften, Mitteilung Nr. 34 des Instituts für Geodäsie und Photogrammetrie an der ETH Zürich, Mai 1983 (im Druck)

[Zehnder 81] Zehnder, C.A.: Informationssysteme und Datenbanken, Verlag der Fachvereine, Zürich 1981

Adresse des Verfassers:  
Prof. R. Conzett  
Institut für Geodäsie und Photogrammetrie  
ETH-Hönggerberg, CH-8093 Zürich

## Ländliche Wegnetze, Fuss- und Wanderwege

U. Flury

In den Diskussionen über die Fuss- und Wanderwege und die ländlichen Wegnetze sind zwei Wegleitungen je für das Mittelland und das Berggebiet erschienen. Von mehrdisziplinären Arbeitsgruppen entwickelt, erscheinen sie als nützliches und handliches Arbeitsinstrument auch für die Praxis.

*Aux discussions sur les sentiers et les chemins pédestres et sur les réseaux des chemins ruraux a succédé la parution de deux instructions, l'une pour la plaine et l'autre pour la montagne. Du fait qu'elles ont été développées par un groupe de travail interdisciplinaire, elles forment un instrument de travail maniable et util, ceci aussi pour la pratique.*

### Interessengruppen und Problem-bereiche

Beim Entwurf, der Projektierung, dem Bau und dem Betrieb von ländlichen Erschliessungsnetzen treten die verschiedensten Interessengruppen auf den Plan. So die Land- und Forstwirtschaft, die Spaziergänger und Wanderer, der Natur-, Landschafts- und Heimatschutz, das Militär, Kraftwerke u. s. f. Vorab im Mittelland gesellen sich die Reiter und Radfahrer dazu; eher im Berggebiet die Skifahrer, Langläufer, Schlittler, die Bergbahnen und der Gefahrenschutz. Die Aufzählung ist nicht vollständig und wird es auch nie sein. Jeder von uns zählt sich zu diesen oder jenen der erwähnten Interessengruppen.

Die Gruppierungen haben teilweise unterschiedliche, teilweise gleichlautende Vorstellungen von Wegnetzen, vor allem auch ausserhalb der eigentlichen Siedlungsgebiete. Das beginnt bereits im Grundsätzlichen, setzt sich aber über die Netzgestaltung, die Linienführung, den Ausbau und die Nebeneinrichtungen fort und findet seinen Niederschlag in der Planung/Projektierung sowie in der Finanzierung samt der Bewältigung von Folgemassnahmen. Die daraus entstehenden Probleme sind planerisch, technisch, rechtlich, finanziell und politisch lösbar. Selbst wenn es noch einiger Aufdatierungen an unseren Instrumenten bedarf.

Die *Arbeitsgemeinschaft (Rechtsgrundlagen für Fuss- und Wanderwege)*

(ARF) hat sich rechtzeitig aufgemacht, in dieser Frage Fachleute aus allen Bereichen zusammenzurufen und *Lösungsansätze* in einer ersten Näherung für das *Mittelland* und das *Berggebiet* zu entwickeln. Die Kulturtechnik war durch Mitarbeiter des eidgenössischen Meliorationsamtes, der Meliorationsamtsstellenkonferenz, der SIA-Fachgruppe Kulturtechnik und Vermessung und der ETH Zürich vertreten. Die Leitung besorgte Nationalrat Dr. E. Huggenberger, Winterthur. Die Sachbearbeitung lag in den Händen von

- E. Basler und Partner, Ingenieure und Planer AG, 8029 Zürich
- bzw.
- Reinhard, Hesse und Schwarze, Büro für Raumplanung AG, 8008 Zürich

Mittelland- und Berggebietsvorgaben sind paritätisch berücksichtigt.

### Zwei Wegleitungen

- *Fuss- und Wanderwege bei der Planung von ländlichen Wegnetzen im Mittelland; Wegleitung für Behörden, Verwaltungen, Projektverfasser und Lehranstalten; Schriften der ARF Nr. 4, Zürich 1981, 58 Seiten, Zeichnungen, Planskizzen, Fr. 18.–/15.–.*