

Paper-ID: VGI_198203



Erster Entwurf eines Informationssystems als Hilfe zur Strukturplanung im ländlichen Raum

J. Pflieger ¹

¹ *Institut für Vermessungswesen und Fernerkundung der Universität für Bodenkultur, Peter Jordan-Straße 82, 1190 Wien*

Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen und Photogrammetrie **70** (1), S. 28–56

1982

BibT_EX:

```
@ARTICLE{Pflieger_VGI_198203,  
Title = {Erster Entwurf eines Informationssystems als Hilfe zur  
        Strukturplanung im l{"a"}ndlichen Raum},  
Author = {Pflieger, J.},  
Journal = {"0}sterreichische Zeitschrift f{"u"}r Vermessungswesen und  
        Photogrammetrie},  
Pages = {28--56},  
Number = {1},  
Year = {1982},  
Volume = {70}  
}
```



b) Differentialformeln

$$d_{\Delta X} = \underline{C} \, d\mathbf{h}, \quad d\mathbf{h} = \underline{C}^T d_{\Delta X}, \quad \underline{C} = \underline{R} \, \underline{H} \quad (3b)$$

$$d_{\Delta X} = \begin{bmatrix} d\Delta X \\ d\Delta Y \\ d\Delta Z \end{bmatrix}, \quad \underline{H} = \begin{bmatrix} \cos z & \cos a & -\sin a & \sin z \cos a \\ \cos z & \sin a & \cos a & \sin z \sin a \\ -\sin z & 0 & \cos z & \end{bmatrix}, \quad d\mathbf{h} = \begin{bmatrix} s \, dz \\ s \, \sin z \, da \\ ds \end{bmatrix}$$

$$\underline{Q}_{\Delta X} = \underline{C} \, \underline{Q}_h \, \underline{C}^T, \quad \underline{Q}_h = \underline{C}^T \underline{Q}_{\Delta X} \underline{C}$$

Erster Entwurf eines Informationssystems als Hilfe zur Strukturplanung im ländlichen Raum

..... von J. Pflieger, Wien

Summary

In the presented composition a proposal for improvements of the now existing possibilities of landinformation and planning is discussed.

In future it is required to increase the coordination of all institutions working with data related to land. In addition to existing methods of dataprocessing especially "Interactive Graphic Systems" are capable to realize Land Information Systems (LIS) in Austria.

The first part comprises the definition of LIS, its demarcation from related terms and the formation of a general model.

After discussion of requirements to an information- and planningsystem for rural areas the model of organisation and the scheme of computercommunication for an Austrian system is presented.

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wird eine Verbesserung der bestehenden Informations- und Planungsunterlagen für den ländlichen Raum auf der Basis moderner interaktiver graphischer EDV-Systeme angeregt, um die Koordination und die Effizienz innerhalb der mit Planungen befaßten Stellen zu steigern.

Nach einer Definition und Abgrenzung des Begriffes „Landinformationssystem“ wird ein allgemeines Modell dazu aufgestellt. Einer Erörterung der Anforderungen an ein Informatioris- und Planungssystem speziell für ländliche Gebiete Österreichs folgt ein Organisationsentwurf dafür mit der Vorstellung eines Kommunikationsschemas für einen bundesweiten Rechnerverbund.

1. Einleitung

In zahlreichen vorangegangenen Publikationen wurde bereits die Bedeutung *raumbezogener* automationsgerechter Informationssysteme für unsere heutige Gesellschaft eingehend erörtert.

Es wird im folgenden versucht, in einem Entwurf die Organisationsgrundlagen für ein in naher Zukunft realisierbares EDV-Informationssystem für die Planung im ländlichen Raum Österreichs zu beschreiben. Die physische Realisierung dieses Entwurfs soll hier nicht behandelt werden.

Einige Schwierigkeiten bereitet die Definition des Begriffes „ländlicher Raum“. Ist eine exakte Abgrenzung von städtischem und ländlichem Raum heute überhaupt möglich? In Ermangelung einer anerkannten Abgrenzung zum Begriff „städtischer Raum“ galt unter den Fachleuten für die Ausdehnung des ländlichen Raumes lange Zeit die Einwohnerzahl der Gemeinden mit dem Schwellenwert 5000. Diese willkürliche Festlegung wurde im Zusammenhang mit den ständig zunehmenden Gemeindezusammenlegungen immer problematischer und somit unbrauchbar.

Nach *Quendler* [1] sind als bedeutende Merkmale für die Abgrenzung der beiden Teilräume die *Dichte der Raumnutzung* bzw. die *Siedlungsdichte* und im Zusammenhang damit die *Dichte der Verbauung* zu sehen. Im Erscheinungsbild des ländlichen Raumes kommt dies durch das Zurücktreten der baulichen Nutzung und das Dominieren der land- und forstwirtschaftlichen Bodennutzung bzw. der „natürlichen“ Landschaftselemente zum Ausdruck.

In Anbetracht des Wachstums der Städte und der damit entstehenden Übergangszonen kann eine exakte Abgrenzung nicht generell definiert werden. Der Wert und die Eignung einer Abgrenzung muß in Hinblick auf die spezielle Aufgabenstellung gesehen werden.

Als konkrete Zielvorstellung gilt die Installierung eines Informationssystems, das sowohl Regionen, in welchen ein Raumordnungskataster bereits Planungsgrundlage bildet, als auch kleinere politische Einheiten, wie den Bezirk oder die Gemeinde, zu erfassen hat.

Ballungsräume, wie Landeshauptstädte und andere größere Zentren, sind vorerst wegen ihrer vollkommen anders gearteten Struktur nicht in das System zu integrieren. Einige Städte besitzen bereits funktionierende EDV-Informationssysteme, für andere wird gegenwärtig an deren Einführung gearbeitet. Es ist daran gedacht, diese Einzelsysteme später in ein gesamtösterreichisches Landinformationssystem (LIS) einzubinden.

2. Gliederung

Im ersten Abschnitt (Kap. 3–5) wird zunächst ein Überblick über die gegenwärtige Gewinnung, Verarbeitung und Aufbereitung raumbezogener Daten in Österreich gegeben. Nach der Abgrenzung des Begriffes LIS erfolgt die Aufstellung eines allgemeinen Modells dazu.

Im zweiten Abschnitt (Kap. 6–9) werden die Anforderungen an ein automationsgerechtes System für Österreich erörtert. Danach wird versucht,

unter Angabe der erforderlichen Datenbestände ein Organisationskonzept mit besonderer Berücksichtigung moderner interaktiver graphischer Datenverarbeitungssysteme zu erstellen.

Abschnitt I

3. Derzeitige Situation (Überblick)

In Österreich existieren zur Zeit in zahlreichen Dienststellen des Bundes, der Länder und großen Gemeinden Einrichtungen, die raumbezogene Aussagen für Verwaltung und Planung liefern. Diese Systeme, oft EDV-gestützt, sind im jeweiligen Ressort sehr leistungsfähig, haben aber den Nachteil *fehlender Verknüpfungen* untereinander. Außerdem liegen den Daten in der Regel *uneinheitliches Plan- und Kartenmaterial* sowie *unterschiedliche Koordinatensysteme* zugrunde.

Im folgenden werden einige bestehende bzw. derzeit in Ausarbeitung befindliche Systeme angeführt, die sich für einen Rechnerverbund zur Errichtung eines bundesweiten Informationssystems eignen. Die angegebenen Beispiele erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

3.1. Informationsgrundlagen des Bundes

Für raum- und bodenbezogene Aussagen ist in Österreich primär das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen zuständig. Schon zu Beginn des letzten Jahrhunderts war das Bedürfnis gegeben, Daten von Grund und Boden in Büchern, Verzeichnissen und Plänen festzuhalten.

Der Grundsteuerkataster als Besteuerungsgrundlage mit dem später entstehenden Grundbuch bildeten bis 1968 ein erstes Informationssystem. 1968 erfolgte die Einführung des *Grenzkatasters* durch das neue Vermessungsgesetz. Damit war es möglich, Koordinaten von Grenzpunkten nach erfolgter Vermessung und unter Zustimmung des Eigentümers als rechtsverbindlich zu deklarieren. Beide Systeme laufen derzeit nebeneinander, da eine Überführung in den Grenzkataster sowohl für ganze Katastralgemeinden (allgemeine Neuanlegung) als auch grundstücksweise (teilweise Neuanlegung) sicher noch geraume Zeit in Anspruch nehmen wird. De facto sind immer noch die meisten Grundstücke Österreichs und ihre Benützungarten im Sinne des Grundsteuerkatasters ausgewiesen.

Der Bundesvermessungsdienst ging relativ frühzeitig daran, das Schriftoperat des Katasters zu automatisieren. Mehr als 11 Millionen Grundstücke sind in einer *zentralen Grundstücksdatei* erfaßt.

Die Notwendigkeit, koordinierte Auskünfte über Grundstück, Benützung, Fläche, Eigentum und Belastung zu erhalten, führte letztlich 1978 zur schrittweisen Einrichtung einer *Grundstücksdatenbank*. Daten des Katasters und des Grundbuches werden zentral gespeichert, die Führung erfolgt dezentral bei den Grundbuchgerichten und Vermessungsämtern.

Nach *Zimmermann* [2] sind zur Zeit 25% der Daten erfaßt und etwa 20 Vermessungsämter mittels Datenendstationen an das zentrale Bundesrechenamt angeschlossen. Bezüglich der Fertigstellung wird für den Kataster das Jahr 1987, für das Grundbuch 1990 angegeben.

Neben der integrierten Speicherung der Daten von Kataster und Grundbuch sind künftig folgende weitere Datenbestände verfügbar.

- Koordinaten der Fest- und Grenzpunkte
- Digitale Katasterkonfiguration
- Digitaler Leitungskataster
- Digitalisierte Verwaltungsgrenzen
- Digitales Geländemodell
- Digitale Situation der ÖK 1 : 50.000
- Nivellementpunktsdaten

Zur *Verbesserung* der derzeitigen *Entscheidungsunterlagen* für die Landes-, Regional- u. örtliche Raumplanung scheint die Speicherung und Führung des graph. Inhalts der Katasterpläne (Fertigstellung in 5–6 Jahren), die Digitalisierung der Verwaltungsgrenzen (bereits abgeschlossen) sowie die Situationsdarstellung der ÖK 1 : 50.000 (Versuche) einerseits und die Speicherung von Geländehöhen in Verbindung mit der Orthophotoherstellung andererseits vorrangige Bedeutung zu erlangen. Für ein Drittel der Fläche Österreichs bestehen zur Zeit Orthophotoprojekte, die Hälfte davon ist durch Orthophotos bereits erfaßt.

Das vom Institut für Photogrammetrie der TU Wien (*Haitzmann, Kraus, Loitsch* [3]) im Auftrag des BAfEV verwirklichte Programmsystem *Topias* verwaltet nicht nur die digitalen Höhenmodelle, sondern übernimmt zusätzlich die Verwaltungsaufgaben im Zusammenhang mit einem Luftbild- und Orthophotoarchiv. Aussagen über Raster, Projekte, Modelle, Orthophoto, Befliegung, Paßpunkte usw. und deren Verknüpfung machen *Topias* zu einem allgemeinen topographischen Informationssystem. Es ist mit seiner Anwendung in absehbarer Zeit zu rechnen.

Der Bedarf nach aktuellen, aussagekräftigen Daten in vielen Sachbereichen führte auch in anderen Bundesdienststellen zur automatischen Informationsverarbeitung.

So ist z. B. beabsichtigt, im Bundesministerium für Bauten- und Technik einen Kataster für Straßen, Brücken und Hochbauten in Form einer Datenbank zu installieren. Diese vorerst nichtgeometrischen Informationen sollen in späterer Zeit durch Verbindung mit den geometrischen Daten den Raumbezug erhalten.

Im Bundesministerium für Landesverteidigung wurde ein dem österreichischen Landeskoordinatensystem Gauß-Krüger entsprechendes Lagedatensystem errichtet, das weniger als Planungsgrundlage, sondern vielmehr zur Meldung und Lokalisierung von Ereignissen gedacht ist (Bundesmeldegitter).

3.2. Informationsgrundlagen der Bundesländer

In den meisten Ländern wurde bereits die Notwendigkeit einer Sammlung von topographischen Karten erkannt, in welchen die für ein Planungsgebiet bedeutsamen raumbezogenen Planungen und Maßnahmen eingetragen sind. Die Einführung des Raumordnungskatasters ermöglichte eine länderweise Bestands- und Planungserfassung im Zusammenhang mit einem umfassenden Planarchiv für Raumordnung und Landesplanung.

Der Raumordnungskataster hat nach *Schimak* [4] drei Aufgabenkreise zu erfüllen:

1. Arbeitsgrundlage für die Erstellung von überörtlichen Raumordnungs- bzw. Entwicklungsprogrammen oder -plänen.
2. Informationsgrundlage für alle Planungsträger und sonstige Interessenten.
3. Koordinierungsinstrument zur gegenseitigen Abstimmung aller raumrelevanten Planungen, Maßnahmen und Nutzungsbeschränkungen von Grund und Boden.

Wenn auch in einigen Bundesländern die Führung der Raumordnungskataster *expressis verbis* nicht in Landesgesetzen festgehalten ist, so verfügen zur Zeit alle Länder über entsprechende Plangrundlagen mit den jeweils unterschiedlichen Sachbereichen zugeordneten Hinweisen.

Herrscht hinsichtlich der Aufgabenstellungen, die der Schaffung der Raumordnungskataster zugrunde gelegt werden, weitgehende Übereinstimmung, so treten zwischen den einzelnen Bundesländern grundlegende Unterschiede bezüglich des *inhaltlichen Aufbaus, der Kartengrundlagen, der Darstellungsarten, der Form der entsprechenden schriftlichen Hinweise, der Ordnungs- und Suchsysteme* sowie der *Dokumentation von Ideenprojekten* auf.

Die Informationen werden entweder als *parzellenscharfe* Auskünfte erhalten oder *übersichtsartig* unter Angabe entsprechender Quellen bekanntgegeben. Im ersten Fall stützt sich der Raumordnungskataster auf Verkleinerungen der Katasterpläne auf den Maßstab 1 : 5000, bei der übersichtsartigen Darstellung finden die ÖK 1 : 50.000 bzw. lichtpausfähige Vergrößerungen der ÖK 50 auf den Maßstab 1 : 25.000 Verwendung. In einigen Fällen wird nach Empfehlung der Expertenkonferenz, Innsbruck 1973, der Maßstab für Kartengrundlagen mit 1 : 20.000 festgelegt.

Eintragungen erfolgen in der Regel direkt auf Planpausen mittels Farbleistiften bzw. farbiger Tusche oder auf lichtpausfähige Transparentfolien (Themenfolien).

Die Erläuterungen zu den Eintragungen im Kartenwerk werden in Form von *Beiblättern*, die einem Kartenblatt zugeordnet sind, dann wieder gemeindegewise durch sogenannte *Gemeindemappen* oder einfach in *Karteien* zusammengefaßt.

Die einfache Verbindung zwischen den graphischen Eintragungen in den Kartengrundlagen und den schriftlichen Verzeichnissen (Erläuterungen) erfolgt derzeit entweder auf *rein optischem Wege* über eine idente Signatur einmal im Kartenblatt und dann in der schriftlichen Eintragung oder durch eine *übereinstimmende fortlaufende Numerierung* sowohl in der Karte als auch im Beiblatt. Vielfach wird als Zuordnung ein *Koordinatensystem* gleich dem Militär-Bundesmeldegitter verwendet. Jede schriftliche Eintragung ist durch die genaue Lage im Kartenblatt in Form von Koordinaten festgelegt (Punkt-, Flächenbestimmung).

Noch nicht genehmigte Planungen und Projekte werden entweder in eigene Einlagekarten eingetragen (bei Genehmigung werden sie dort gelöscht und in die eigentliche Karte übernommen), oder die Eintragungen erfolgen direkt in eine der Themenfolien.

Neben diesen für heutige Verhältnisse eher konservativ geführten Datensammlungen wurde in Tirol beim Amt der Landesregierung ein *Statistisches Informationssystem für die Tiroler Raumordnung (SITRO)* installiert. Dieser EDV-mäßig aufbereitete Katalog von Daten über naturräumliche Gegebenheiten, über Real-, Infra- und Bevölkerungsstruktur stellt eine wirksame Grundlage für die Raumordnung Tirols dar. Die Zuordnung der Informationen zur Karte 1 : 20.000 ist derzeit in Arbeit.

Neben der Führung der Raumordnungskataster obliegt den Bundesländern die Ausführungsgesetzgebung und die Durchführung in *Angelegenheiten der Bodenreform*. Die Agrarbezirksbehörden verfügen teilweise über EDV-Anlagen, welche hauptsächlich die Arbeitsvorgänge im eigenen Bereich erleichtern. Die Kommunikation mit dem Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen und den Grundbuchstellen sowie mit den Landesplanungsstellen funktioniert entweder teilweise automatisiert durch Übertragung von Magnetbändern oder auf konventionelle Weise durch Überstellung von Verzeichnissen, Ausdrucken und Kartierungsunterlagen.

3.3. Informationsgrundlagen der Gemeinden

Den Gemeinden obliegen im Rahmen ihres selbständigen Wirkungsbereiches die Agenden der örtlichen Raumplanung. Nach den Raumordnungsgesetzen der Bundesländer sind die Gemeinden verpflichtet, *Flächenwidmungspläne* und *Bebauungspläne* auszuarbeiten. Für den Flächenwidmungsplan ist der Maßstab 1 : 5000 und für den Bebauungsplan 1 : 1000 gebräuchlich. Plangrundlagen für die Erstellung dieser beiden Instrumente sind die Katasterpläne bzw. deren Verkleinerungen.

In einigen Bundesländern wurden als Unterlage zur örtlichen Raumplanung und zur Grundlagenforschung *Strukturdatensammlungen* über jede Gemeinde geschaffen. Dieses Datenmaterial bildet unter anderem eine wertvolle Entscheidungshilfe für Gemeindezusammenlegungen.

An dieser Stelle sollen eigenständige Initiativen mancher Gemeinden im Zusammenhang mit der Dokumentation von Leitungen nicht unerwähnt bleiben. Die Erfassung und Darstellung von Leitungen, die Führung eines Leitungskatasters, ein zentrales Problem im Bereich des Landinformationssystems, ist bei einigen Gemeinden in seinen Ansätzen erkennbar.

4. Begriffsbestimmung

In den folgenden Ausführungen wird versucht, den bereits häufig verwendeten Begriff *Landinformationssystem* zu erläutern und eine Abgrenzung zu verwandten Begriffen durchzuführen.

4.1. Begriff Landinformationssystem (LIS)

Unter Landinformationssystem (LIS) versteht man nach der Definition der FIG (Darmstadt 1978, Wien 1979) ein System, das der systematischen *Erfassung, Speicherung, Verarbeitung und Darstellung* aller auf Grund und Boden bezogenen und ihn kennzeichnenden wissenswerten Daten als Grundlage für Recht, Verwaltung und Wirtschaft und als Hilfe für Planungs- und Entwicklungsmaßnahmen dient.

Mit dieser Definition wird nur ausgesagt, wozu ein LIS dient. Die *Funktion* dieses Systems wird nicht erörtert (z. B., ob es rechnergestützt ist oder nicht). *Conzett* [5] unterscheidet grundsätzlich zwischen Informationssystemen und EDV-Informationssystemen.

Ein *Informationssystem* ist ein System, dessen Funktion sich auf die Aufnahme, Verarbeitung, Speicherung und Wiedergabe von Informationen beschränkt. Es besteht aus der Gesamtheit der Daten und den Verarbeitungsanweisungen.

Ein *EDV-Informationssystem* ist ein Informationssystem, dessen Daten mit Hilfe von elektronischen Datenverarbeitungsanlagen verwaltet und verarbeitet werden. Es besteht ganz allgemein aus einer Datenbank und den Anwenderprogrammen. Eine *Datenbank* umfaßt sowohl den *Datenbestand* als auch das *Datenverwaltungssystem*, das einen auf Dauer angelegten Datenbestand organisiert, schützt und verschiedenen Benützern zugänglich macht. Die *Anwenderprogramme* werden benötigt, um mit dem Datenverwaltungssystem zu kommunizieren und um erhaltene Daten auswerten zu können (Abb. 1).

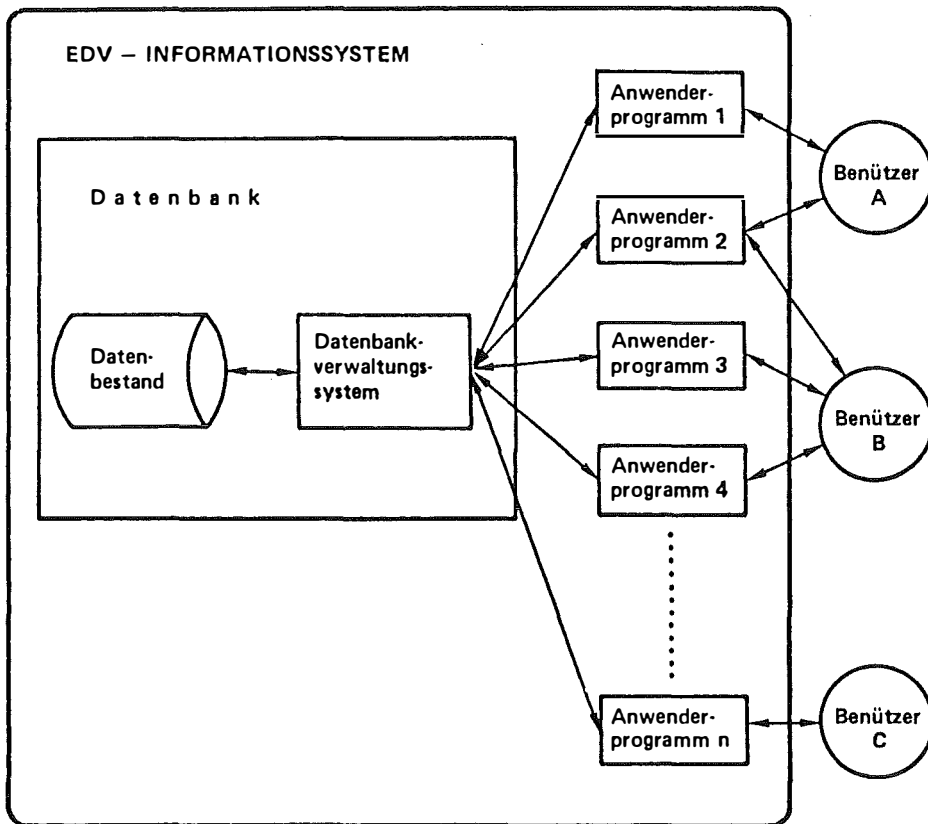


Abb. 1

Unter einem *EDV-Landinformationssystem* versteht man ein EDV-Informationssystem, das den besonderen Umständen der Daten, die sich auf Grund und Boden beziehen, Rechnung trägt. Da heute die Aufarbeitung der Daten mit Hilfe von elektronischen Rechnern vorausgesetzt werden muß, beschränkt man sich allgemein auf die Bezeichnung *Landinformationssystem*.

4.2. Abgrenzung gegen ähnliche Begriffe

Vielfach bestehen heute über die Begriffe LIS, Grundstücksdatenbank und Mehrzweckkataster Unklarheiten hinsichtlich ihrer Definitionen. Das *Landinformationssystem* soll als offenes, jederzeit erweiterbares System aufgefaßt werden, während z. B. der Begriff *Grundstücksdatenbank* durch die Speicherung der Grundkataster- und Grundbuchsdaten abschließend definiert werden muß. Die Grundstücksdatenbank in Österreich ist gemäß den Definitionen unter 4.1. eigentlich nicht nur als Datenbank, sondern durchaus als eigenes abgeschlossenes System, als Teilsystem einer LIS, zu sehen. Der Ausdruck *Grundstücksinformationssystem* wäre hier zutreffender.

Unter Mehrzweckkataster versteht *Frank* [6] ein um einzelne zusätzliche Teilsysteme erweitertes Grundstücksinformationssystem, das eine organisatorische Einheit bildet. Diese zusätzlichen Informationen können z. B. Daten über Leitungen, SO₂-Emissionen usw. sein. Ist ein System die Vereinigung von administrativen, technischen und organisatorischen Anweisungen, den dazu nötigen Einrichtungen und dem Personal, um raumbezogene Informationen (Rechtsverhältnisse am Boden, Nutzung, natürliche Gegebenheiten, wie Klima, Geologie usw.) zu speichern, zu verarbeiten, auszutauschen, zu archivieren und darzustellen, dann ist es als Landinformationssystem (LIS) zu bezeichnen.

5. Aufbau eines allgemeinen Modells für ein LIS und dessen Darstellung

Nach *Frank* ist das LIS ein eigenständiges Abbild der Realität. Für verschiedenste Zwecke ist die Bildung von Modellen der Realität und deren Darstellung (z. B. Statistiken, Pläne usw.) notwendig. Ein LIS soll als ein direktes und selbständiges Modell entworfen werden.

Eine Modellbildung kann jedoch nie die volle Realität widerspiegeln, sondern ist in jedem Fall eine Einschränkung auf die für einen bestimmten Zweck erforderlichen wichtigen Teile der Realität.

Die Darstellung des Modells bringt erneut eine Einschränkung abhängig von den gewählten Mitteln.

Ein EDV-Informationssystem kann nur dann Fragen beantworten, wenn die entsprechenden Elemente der Realität in Form von Daten aufbereitet sind.

5.1. Inhalt eines LIS

Die Aufgabe eines LIS ist die Erfassung, Verarbeitung, Speicherung und Wiedergabe von *raumbezogenen Informationen*. Eine Information ist dann raumbezogen, wenn ihr Inhalt für eine bestimmte definierte räumliche Bezugseinheit Gültigkeit hat.

Man unterscheidet zwei Gruppen:

1. geometrische Informationen
2. nichtgeometrische Informationen.

Geometrische Aussagen können entweder

- metrisch oder
- topologisch sein.

Unter *metrischen Aussagen* versteht man Aussagen über räumliche Lage und Größe von Elementen, wie Strecken, Flächen und Körpern, oder die Raumlage von einzelnen Punkten. Die Speicherung und Verarbeitung erfolgt über räumliche Koordinaten der kennzeichnenden Punkte.

Eine Information ist dann *topologisch*, wenn die räumliche Lage der Elemente *zueinander* aufgenommen wird (z. B. Haus A liegt neben Haus B usw.).

Nichtgeometrische Informationen sind entweder

- semantische Informationen, welche Eigenschaften besitzen, die mit einem räumlichen Objekt verknüpft sind und diese räumliche Bezugseinheit eindeutig kennzeichnen, wie z. B. ökologische Aussagen, oder
- Informationen mit rechtlicher Bedeutung, wie z. B. der Inhalt des Grundbuchs.

5.2. Struktur eines LIS

5.2.1. Verteiltes System

Unter dem Begriff Landinformationssystem ist keinesfalls ein einziges zentrales System zu verstehen. Vielmehr ist damit ein logisches System gemeint, das sich aus mehreren Teilen zusammensetzt, die miteinander in Verbindung treten können. Ein verteiltes System hat folgende Vorteile:

- Daten befinden sich in direkter Nähe der Benutzer und können unmittelbar verarbeitet werden (besserer Zugriff zu Informationen in den Bereichen Planung und Verwaltung).
- Die ständig sinkenden Hardwarekosten sprechen für den Einsatz verteilter Anlagen gegenüber zentralen Systemen. Die Erstellung der Software kann bei richtiger Organisation für ein verteiltes System gleich hohe Kosten wie für ein zentrales verursachen (*Frank*).
- Einsparung hoher Leitungskosten für die Datenfernübertragung.
- Ausnützung bestehender Teilsysteme. Dabei ist zu prüfen, welche Modifikationen notwendig werden, um eine Kommunikation untereinander herzustellen (*Eichhorn* [7]).

5.2.2. Verknüpfung

Zur Erstellung von Aussagen über Grund und Boden muß der Raumbezug im Vordergrund stehen. Es ist naheliegend, die geometrischen Informationen (Basisdaten) über ein Basissystem mit entsprechenden externen Daten zu verbinden. Die Übernahme der Basisdaten von einer Datenbank in die andere vermeidet eine Datenredundanz und reduziert den Aufwand für die Datenspeicherung.

Daten aus verschiedenen Quellen werden über die räumliche Lage zu neuen Informationen verknüpft (Abb. 2).

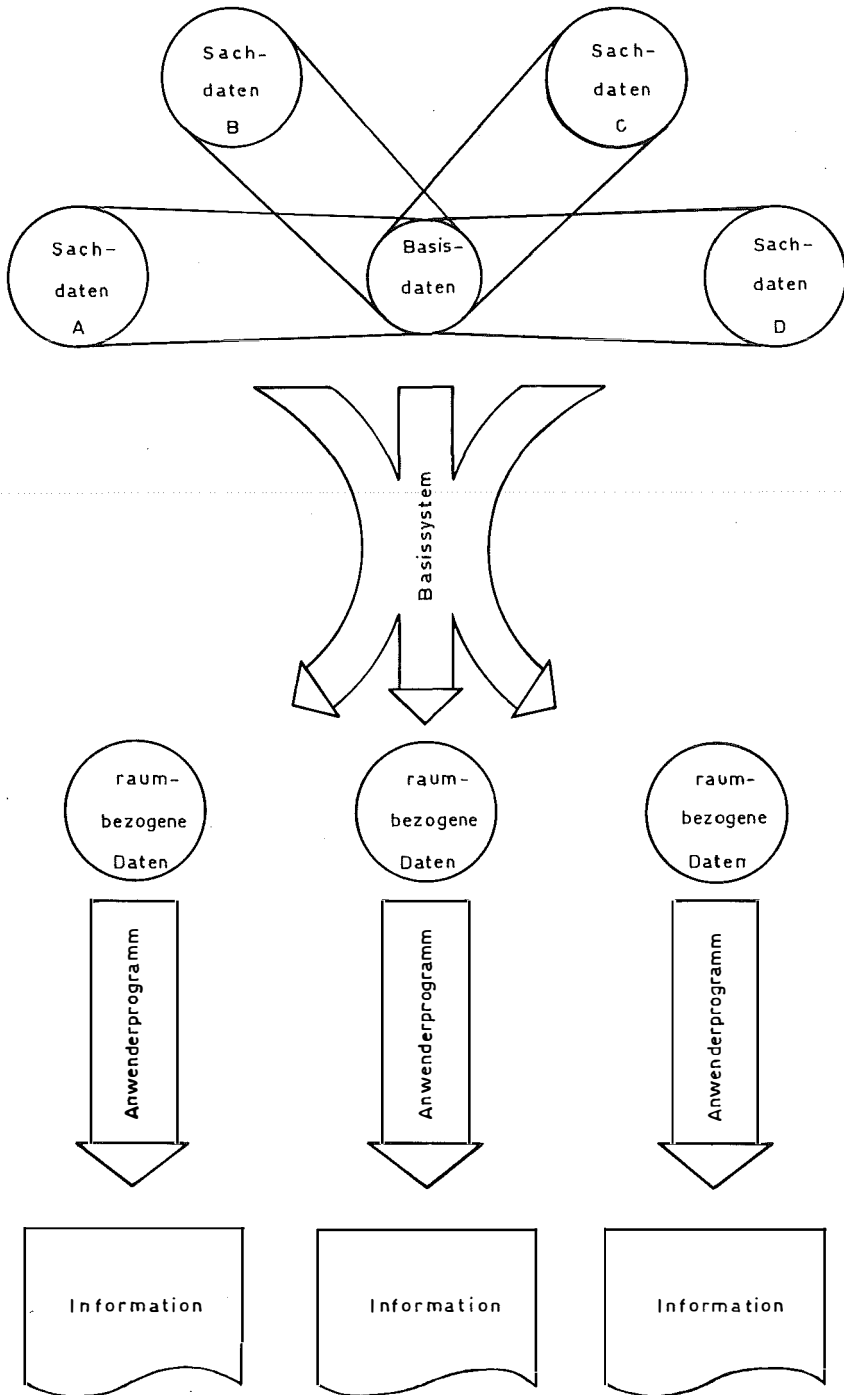


Abb. 2
(nach J. J. Chevallier)

5.2.3. Offenes System

Auf Grund wechselnder Aufgabenstellungen und nicht im voraus abschätzbarer Probleme und Fragen ist das LIS als erweiterbares System zu konzipieren. Es muß grundsätzlich die Möglichkeit einer Einbringung von zusätzlichen Informationen geschaffen werden, welche mit den bestehenden zu verbinden sind, um Aussagen den jeweils aktuellen Bedürfnissen anzupassen. Ein LIS kann somit nie abschließend definiert werden.

5.3. Darstellung

Die einfachste Form der Darstellung von Informationen bilden *Tabellen* und *Listen* mittels Schnelldrucker für alphanumerische Zeichen.

Graphische Ausgaben können entweder auf *Papier mittels Plotter* und/oder auf *Bildschirm* erfolgen.

Dafür eignen sich besonders moderne, leistungsfähige *interaktive graphische Systeme*, welche eine wirkungsvolle Handhabung der Graphik im Dialog erlauben.

Die digitale Speicherung der Daten (digitale Karte) hat gegenüber konventionellen Karten und Plänen folgende Vorteile:

- Erleichterung der Nachführung von Daten. Der Benutzer erhält immer aktuelle Informationen.
- Unabhängigkeit von einem bestimmten Maßstab. Pläne und Karten können am Bildschirm oder auf dem Zeichentisch in beliebigen Maßstäben ausgegeben werden. Ausschnitte oder ganze Pläne können beliebig vergrößert oder verkleinert werden.
- Mitspeicherung von raumbezogenen nichtmetrischen Informationen.

Abschnitt II

6. Anforderungen an ein Informations- und Planungssystem für den ländlichen Raum

6.1. Grundsätzliche Forderungen

6.1.1. Genauigkeit und Vollständigkeit der Datenerfassung

Auskünfte können von einem Informationssystem nur dann erteilt werden, wenn die grundlegenden Informationen zuerst erfaßt und dann gespeichert werden. Es ist abzuklären, wie genau und wie vollständig die Erfassung der Daten zu geschehen hat. Die Genauigkeitsanforderungen an die Erstellung der Basisdaten werden in der Regel höher sein als an jene von Daten,

welche mit den Basisdaten verknüpft werden. Hinsichtlich der Vollständigkeit dieser externen Daten reicht oft die Aussage, daß sie ausreichend sind. Wesentlich dabei ist die Abstimmung des Inhalts auf die Bedürfnisse der Anwender.

6.1.2. Aktualität – Nachführung

Zur raschen Bewältigung anstehender Probleme wird heute gefordert, daß Daten auf dem letzten Stand und zu vorgegebener Zeit verfügbar sein müssen. Die manuelle Nachführung war bisher schwierig und oft nicht aktuell genug. Der Begriff Aktualität muß im Zusammenhang mit dem zu bearbeitenden Aufgabenbereich gesehen werden. So wird z. B. von Daten der Verwaltung gefordert, daß sie täglich aktuell sein müssen, andererseits genügt z. B. bei Daten für Planungsaufgaben oft nur eine jährliche Nachführung. Diese Überlegungen sind entscheidend für den finanziellen Einsatz.

6.2. Forderung nach Sicherung der dinglichen Rechte an Grund und Boden

Dieser Forderung kann durch die Weiterführung des Grenzkatasters im Zusammenhang mit der Grundstücksdatenbank entsprochen werden. Die rechtliche Grundlage für die Regelung des Datenzugriffs¹⁾ werden das neue Grundbuchsumstellungsgesetz und eine Novelle des Vermessungsgesetzes bilden.

In jenen Fällen, wo noch der Grundsteuerkataster die Basis der grundbücherlichen Durchführung bildet, ist nachdrücklich durch eine Neuvermessung eine dem Naturbestand entsprechende genauere Festlegung der Grenzen zu veranlassen. Diese Ergebnisse sind laufend in den Grenzkataster zu übernehmen.

Leider wird heute noch immer, sogar seitens öffentlicher Auftraggeber, auf die unrichtige Lagedarstellung des Grundsteuerkatasters bezogen (z. B. bei der Korrektur einer Landesstraße). Dieser für die Zukunft untragbare Zustand steht der Forderung nach einem verbindlichen Nachweis der Grundstücke und ihrer Grenzen und damit einer gerechten Grundeinlösung entgegen.

Ein LIS muß über Unterlagen verfügen, die den Ansprüchen des Grundbuchs, des privaten und öffentlichen Rechts genügen.

6.3. Forderung nach umfassender Statistik

Durch gezielten Einsatz der EDV sollen in allen Bereichen der Politik, Raumplanung und öffentlichen Verwaltung (Bundesministerien, Landesregierungen usw.) zur Beurteilung verschiedenster Aufgaben statistische Daten in

¹⁾ Anmerkung der Redaktion: Die entsprechenden Regelungen sind im Bundesgesetz vom 22. Oktober 1980, BGBl. 480 (Novelle des VermG), und im Bundesgesetz vom 27. November 1980, BGBl. 550 (GUG), enthalten.

kürzester Zeit zur Verfügung stehen. Um Doppelarbeiten zu vermeiden, wird die Austauschbarkeit dieser Daten im Sinne einer Koordination innerhalb der Dienststellen gefordert.

Der Schutz von personenbezogenen Daten muß dabei gewährleistet sein.

6.4. Forderungen für die Bereiche Planung und Projektierung

6.4.1. Landes- und Regionalplanung

Der inhaltliche Aufbau der heute von den Landes- und Regionalplanungsstellen geführte Raumordnungskataster ist eine Funktion der Struktur des betreffenden Bundeslandes und bedarf keiner grundsätzlichen Veränderung. Eine Erweiterung der bestehenden Sachbereiche, wie Bebauung, Verkehr, Versorgung, Entsorgung, Wasserwirtschaft, Bergbau, Erholungsgebiete, Schutz- und Sicherheitszonen, in Abhängigkeit steigender Bedürfnisse unserer modernen Industriegesellschaft sowie des jeweiligen Standes der Wissenschaft wird sicher künftig notwendig.

Im Hinblick auf die Errichtung eines umfassenden Landinformationssystems müssen folgende Forderungen erhoben werden:

1. Informationsgrundlagen der bestehenden Raumordnungskataster, wie Planunterlagen mit ihren graphischen Darstellungen und schriftlichen Hinweisen, sind zum Zwecke räumlicher Zuordnung von Sachverhalten und zur Verbesserung der Kommunikation zwischen Bundes-, Länder-, Regional- und Gemeindeebenen auf eine *einheitliche geodätische Basis* zu stellen.

2. Aussagen dürfen nicht isoliert betrachtet werden, sondern müssen *miteinander verbunden* werden. Die erhaltenen Informationen beziehen sich somit nicht nur auf bestimmte Aufgabenbereiche, sondern auf eine ganze Klasse von Aufgaben. Im Informationssystem sollen z. B. die Informationen des Raumordnungskatasters einzeln abgespeichert und in beliebigen Kombinationen zusammengeführt werden.

3. Bereits vorhandene, funktionierende Teilsysteme in Bundes- und Landesbehörden sind auf ihre Kommunikationsfähigkeit zu untersuchen.

6.4.2. Örtliche Raumplanung

Die Unverbindlichkeit bzw. die teilweise dem Naturbestand nicht entsprechende Darstellung der Grenzen im Grundsteuerkataster läßt derzeit die Rechtsgültigkeit der Instrumente örtlicher Raumplanung, wie die Flächenwidmungspläne und Bebauungspläne, problematisch erscheinen. Ein exakter Flächenwidmungsplan bzw. Bebauungsplan muß auf der Basis verbindlicher Grundstücksgrenzen (Grenzkataster) entstehen, umsomehr diese in einem EDV-Informationssystem den Lagebezug zur Verknüpfung mit anderen Informationen herzustellen haben. Weiters wird von den Raumplanern immer

wieder der Wunsch nach zusätzlichen Lage- und Höheninformationen, wie z. B. jene über bauliche Anlagen, Nutzungen und Geländeformen, geäußert. Gefordert werden eine dem aktuellen Stand entsprechende lagerichtige Darstellung aller bestehenden Gebäude sowie eine Sammlung und Evidenzhaltung vorhandener und künftig zu erstellender Lage- und Höhenpläne als Ergänzung der vorhandenen Daten zur Verfassung von Flächenwidmungs- und Bebauungsplänen.

Im Hinblick auf eine klare Abstimmung gemeindeeigener Aufgabenbereiche mit solchen der Landesplanung ist einmal mehr die Verknüpfung entsprechender Daten auf der Basis einheitlicher geodätischer Informationen notwendig.

6.4.3. Planung und Projektierung technischer Anlagen

Zur Planung von technischen Bauvorhaben privater oder öffentlicher Hand werden laufend Bestandspläne in den offiziellen Maßstäben 1 : 250 bis 1 : 5000 erstellt. Diese Unterlagen, für die allein von öffentlicher Seite beträchtliche Summen aufgewendet werden, stehen nachher anderen Benützern nicht mehr zur Verfügung. Die Einbindung dieser Lage- und Höheninformationen in ein übergeordnetes System und deren Archivierung könnte manche Doppelarbeit und damit Zeit- und Geldverlust vermeiden helfen.

Die Projektierungsarbeit selbst könnte durch den Einsatz interaktiver graphischer Datenverarbeitungsanlagen im Rahmen eines EDV-Informationssystems wesentlich erleichtert werden.

6.5. Forderung nach einer Dokumentation von technischen Anlagen, insbesondere Leitungen

Durch die Entwicklung der Technik beanspruchen Versorgungs- und Entsorgungsleitungen immer mehr Raum unter der Erde. Die Unsicherheit über die genaue Lage dieser unterirdischen Einrichtungen macht ein Wiederauffinden in vielen Fällen schwierig, wenn nicht unmöglich. Eine Vermeidung der damit verbundenen Bauverzögerungen, Bauschäden, Fehl- und Umlanungen kann durch die genaue Vermessung bestehender und künftiger Leitungen erreicht werden. Der Bedarf einer Dokumentation von technischen Anlagen dieser Art durch Führung eines Leitungskatasters ist zweifellos gegeben. Einige lokale Bestrebungen in Österreich und die Entwicklung in unseren Nachbarländern bestätigen diesen Bedarf. Zur Zeit finden Grundsatzdiskussionen über die Einführung eines Leitungskatasters statt. Es ist eine gesetzliche Verankerung auf Bundesebene analog dem Grenzkataster denkbar, wobei der Leitungskataster zum *verbindlichen Nachweis der Leitungen* und zur *Ersichtlichmachung* der kennzeichnenden Daten von Leitungen dienen soll.

7. Organisationsgrundlagen

7.1. Datenerfassung

Ein modernes Informationssystem hat folgende Datenbestände zu enthalten:

1. *Basisdatenbestände*: Die analoge Darstellung geometrischer Einheiten wird in Ziffern übersetzt und auf Magnetbändern gespeichert (digitale Karte). Mit Hilfe eines Computers und eines angeschlossenen Plotters kann die digitale Form wieder in eine analoge umgesetzt werden. Über einen „interaktiven“ Bildschirm kann ein gewünschter Kartenausschnitt abgerufen sowie Änderungen und Löschungen durchgeführt werden. Außerdem sind in die Basisdatenbestände nähere Spezifikationen und Bezeichnungen zu den Punkt-, Linien- und Flächenelementen aufzunehmen.

2. *Sachdatenbestände*: Die den Bezugseinheiten entsprechenden nicht-geometrischen Informationen werden abgespeichert und mittels eines Basisystems mit den Basisdaten verknüpft.

7.1.1. Basisdaten

Folgende geometrische Daten sind gegenwärtig in Form von zentralen Datenbeständen oder Datenbanken installiert bzw. werden in absehbarer Zeit abgespeichert.

1. *Koordinatendatenbank*: Speicherung von Triangulierungspunkten, Einschaltpunkten und Grenzpunkten.

2. *Datenbank über digitale Katasterkonfigurationen*: Speicherung des graphischen Inhaltes der Katasterpläne.

3. *Datenbank über digitalisierte Verwaltungsgrenzen*: Speicherung der Grenzen nach Verwaltungseinheiten: Katastralgemeinde – politische Gemeinde – Gerichtsbezirk – Vermessungsbezirk – Bezirksverwaltungsbehörde – Bundesland – Bundesgebiet.

4. *Datenbank über das digitale Situationsmodell der ÖK 1 : 50.000*: Speicherung der Situationsdarstellung von 213 Kartenblättern.

5. *Geländehöhendatenbank*: rasterförmige Speicherung der Geländehöhen im gesamten Bundesgebiet. Sie dient im weiteren zur Herstellung von Orthophotokarten und Gefällstufenplänen.

Neben den von öffentlicher Stelle verarbeiteten, gespeicherten und verwalteten geometrischen Daten sind zusätzlich sachspezifische Bezugseinheiten für Planungsaufgaben jeglicher Art frei zu wählen. Diese Konfigurationen können aus Quellen wie

- vorhandene Planwerke (ÖK, Mappenblätter usw.)
- Luftbildauswertungen (Orthophotos)
- tachymetrische Geländeaufnahmen

digitalisiert und mit vermessungstechnischen Berechnungsdaten und anderen vorhandenen numerischen Daten sowie mit den zugeordneten Sachdaten gemeinsam in einer Datenbank gespeichert werden.

7.1.2. Sachdaten

Folgende Datenbestände eignen sich für ein Informationssystem zur Planung im ländlichen Bereich:

1. *Grundstücksdaten*: Speicherung der rechtlichen und technischen Daten (Grundbuch und Kataster) ohne Koordinaten (in Österreich zur Zeit in Arbeit).

2. *Ökologische Daten* (Daten über natürliche Gegebenheiten):

- Klimadaten: Temperatur, Niederschlag, Besonnungsdauer, Bewölkung usw.
- Geologische Daten: Gewinnung mineralischer Rohstoffe: Lagerstätten, Halden, Bohrungen oder Gesteinsangaben, wie z. B. Gneise, Granite, tertiärer Schlier usw.
- Bodengüte: Bodenwertzahlen der amtlichen Bodenschätzung nach dem Ackerschätzungs- bzw. Grünlandschätzungsrahmen, Angaben über Bodenpreise.
- Daten zum Umweltschutz: SO₂- bzw. Staubbelastung der Luft bezogen auf verbautes und unverbautes Gebiet, Verunreinigung von Grund-, Quell- und Oberflächenwasser, Geruchs- und optische Belästigungen usw.

3. *Technische Daten*:

- Verkehrsanlagen: Bestand von Haupt- und Flächenverkehrswegen, Leistungsfähigkeit
- Versorgung und Entsorgung: Leitungen aller Art, Energiedaten, Daten über Nachrichtenwesen, Wasser- und Abwasser-Müll
- Sämtliche Ideenprojekte und Planungen technischer Anlagen

4. *Nutzungsdaten*:

- Flächennutzung: Benützungsarten für bestimmte Bezugseinheiten, Gesamtfläche, dauernd besiedeltes Gebiet, Ödland usw.
- Flächenwidmung: Grünland, Bauland, andere Widmungen, wie Naturschutzgebiete, Gefahrenzonen, militärische Sperrgebiete usw.
- Siedlungsdichte
- Häuser und Wohnungen: Bestand, Neubau usw.
- Bildungs- und Kultureinrichtungen: Kindergärten, Schulen usw.
- Sozial- und Gesundheitseinrichtungen: Krankenhäuser (Betten), Ärzte, Apotheken usw.
- Sport- und Freizeiteinrichtungen

5. Bevölkerungsdaten:

- Wohnbevölkerung: Differenzierung nach wirtschaftlicher Zugehörigkeit, Familienstand, Religion, Bildung usw.
- Bevölkerungsbewegung: Geburten- und Sterbefälle
- Haushalte
- Berufstätige Wohnbevölkerung
- Berufspendler
- Ausländische Arbeitskräfte
- Arbeitskräftebedarf und Arbeitslosigkeit

6. Daten der Wirtschaft:

- Landwirtschaft: Bodennutzung, Betriebe, Viehstand, Rothertrag. Stand der agrartechnischen Maßnahmen usw.
- Forstwirtschaft: Waldflächen (Schutzwald, Wirtschaftswald usw.), Waldbesitzarten, Ertrag, Aufforstung, Rodungen, Waldentwicklungspläne usw.
- Gewerbliche Wirtschaft: Betriebsstruktur, Produktionsleistung
- Fremdenverkehr: Betten, Ankünfte, Nächtigungen, Beherbergungsbetriebe
- Gemeindefinanzen

Diese Angaben sind keinesfalls vollständig und jederzeit erweiterbar.

Einer Abspeicherung von Sachdaten im Computer muß deren Erhebung und Sortierung vorausgehen. Daran wird sich auch künftig nichts ändern. Je nach Sachbereich werden Daten erstmalig erfaßt und entweder laufend evident gehalten oder in bestimmten Zeitabständen neu aufgenommen. Dabei können neben erreichbaren Informationsquellen, wie Statistiken und Datenzusammenlegungen, aller Art Methoden, wie Zählung, Befragung, Begehung oder z. B. Fernerkundung, herangezogen werden.

7.2. Verarbeitung der Daten

Bislang war der Einsatz elektronischer Rechenanlagen vorwiegend auf die Verarbeitung von Daten aus der Statistik und Verwaltung beschränkt.

In wenigen Fällen, wo die EDV auch für Planungsaufgaben Verwendung fand, wurden oft nur Teile von Prozessen automatisiert, sonst eher alte Techniken angewandt. Damit war jedoch nur eine geringe Zeitersparnis und eine kaum nennenswerte Kostenersparnis gegeben. Mit der zentralen elektronischen Verarbeitung von Daten des Grundbuchs und des Katasters sowie mit der Digitalisierung amtlicher Karten- und Planwerke werden zweifellos Grundlagen für die Aufgaben der örtlichen und regionalen Raumplanung geschaffen. Diese Informationen gelangen jedoch zur Zeit nur an Personen, die vorwiegend im Bereich des Vermessungswesens angesiedelt sind.

Ein Informationssystem kann aber nur dann als effizient bezeichnet werden, wenn die Informationen auch Interessenten anderer Fachbereiche zugänglich sind und ein *lückenloser Datenfluß* innerhalb hierarchisch aufgebauter räumlicher Einheiten (z. B. Bund, Land, Gemeinde usw.) gewährleistet

ist. Aus dem Bestreben heraus, die zur Erfüllung spezieller Planungsaufgaben bestgeeignetsten Methoden zu wählen sowie aus Gründen der besseren Übersicht scheint eine *Dezentralisierung* sowohl in bezug auf die *Datenverarbeitung* als auch hinsichtlich des *Datenvolumens* sinnvoll. Die heute auf dem Markt erscheinenden interaktiven graphischen Systeme beinhalten nicht nur neue Möglichkeiten in Form von besseren Datenerfassungs- und Verarbeitungsmethoden, sondern stellen auch notwendige eigene Datenbanken zur Verfügung.

Neben den rein graphischen Informationen werden zugeordnete nicht-graphische Informationen so abgespeichert, daß die Daten nach einem vom Benutzer zu spezifizierenden Kriterium abgesucht werden können.

Beispiel: Zur Erstellung eines Landschaftskonzeptes werden für ein definiertes Gebiet (Bezugseinheit) Aussagen z. B. über

- Bodenbeschaffenheit
- Schutzzonen – Erholungsgebiete
- bestehende Leitungen
- Siedlungsdichte
- Fremdenverkehr

benötigt. Das Ergebnis ist eine Bildschirmdarstellung und ein Plan, der auf digital gespeicherten Kataster- oder Verwaltungsgrenzen beruht, bereichert um zusätzliche, graphische Darstellungen geologischer Zonen, Schutzzonen und sämtlicher Leitungen. Damit im Zusammenhang erfolgt die Auflistung zugehöriger Daten sowie Angaben über Siedlungsdichte und Fremdenverkehr in tabellarischer Form.

Der bedeutende Vorteil der digitalen Karte liegt also in der Möglichkeit einer gemeinsamen Verarbeitung und Ausgabe digital gespeicherter Informationen einer Karte, eines Plans mit den ebenfalls digital gespeicherten Informationen verschiedenster Sachbereiche. Dadurch ist der unmittelbare räumliche und sachliche Bezug der Daten untereinander möglich.

Das interaktive graphische System ist in sich geschlossen, schließt aber eine Verbindung zu einem übergeordneten System nicht aus. Dieses kann sowohl ein hardwaremäßig komplett getrenntes System oder auch nur ein anderes Softwaresystem der gleichen Anlage sein.

7.3. Verteilung des Systems nach räumlichen Einheiten

Die Schaffung eines LIS in Österreich in Form eines verteilten Systems muß unter Berücksichtigung der rechtlichen und organisatorischen Grundlagen der Raumordnung betrachtet werden.

Diesen Grundlagen entsprechend kommen für die Planung im ländlichen Raum nachstehende räumliche Einheiten, im folgenden auch als Datenebenen bezeichnet, in Frage:

1. *Bundesgebiet*: In Erfüllung der Aufgaben des Bundes werden in vielen Bereichen, wie Land-, Forst- und Wasserwirtschaft, Umweltschutz, Bauwesen, Verkehrswesen usw., planerische Maßnahmen gesetzt. Die dabei erarbeiteten Entscheidungsgrundlagen betreffen das gesamte Bundesgebiet. Zur Koordination auf dem Sektor Raumordnung wurde eine eigene Raumplanungsabteilung im Bundeskanzleramt errichtet.

2. *Bundesland*: Es besitzt eine eigene Raumplanungsstelle, die den in den Raumordnungsgesetzen festgelegten Aufgabenbereich besorgt. Dazu gehören auch Aufgaben aus der mittelbaren oder Auftragsverwaltung des Bundes. Außerdem obliegt dem Land die Beaufsichtigung der Raumplanung der Gemeinden.

3. *Gemeinde*: Sie verfügt über einen von Bund oder Land „übertragenen“ und im Rahmen bestimmter Selbstverwaltungsaufgaben über einen „eigenen Wirkungsbereich“. Zu diesem zählt die örtliche Raumplanung und das örtliche Baurecht.

4. *Planungsraum*: Im Zuge kooperativer Tätigkeiten zwischen Bund und Ländern oder zwischen Ländern und Gemeinden werden regionale Entwicklungspläne erstellt.

Die Aufteilung von Datenbeständen, deren Speicherung und Verarbeitung läßt die Möglichkeit zu, auch Summenbildungen von Gemeinden sowie Verwaltungsbezirke als Planungseinheiten zu wählen, wie z. B.:

- Gemeindeverband
- politischer Bezirk
- Gerichtsbezirk
- Forstbezirk usw.

Im Sinne eines logischen, hierarchischen Systemaufbaus ist die *Datenerfassung* auf die kleinste räumliche Einheit zu beziehen. Die Wahl der Einheiten ist anwenderspezifisch festzulegen; für die Planung im ländlichen Raum repräsentiert die *Gemeinde* als kleinste politische Einheit die unterste Datenebene. Informationen für nächsthöhere Einheiten resultieren aus Summationen und Generalisierungen der Daten aus mehreren Gemeinden.

Sowohl die *Speicherung und Verarbeitung* dieser Daten als auch deren *Verknüpfung* mit geometrischen Informationen haben dabei am Ort ihrer Verwendung zu erfolgen. Gerade dieser Forderung kann jedoch aus Wirtschaftlichkeitsgründen nicht generell Rechnung getragen werden.

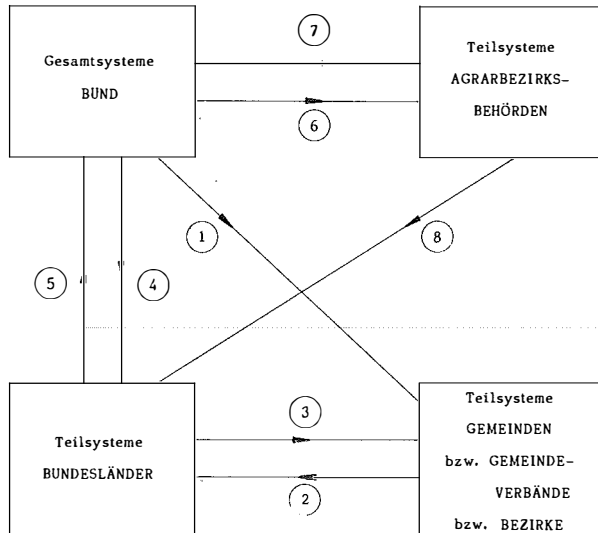
Der Einsatz eines interaktiven EDV-Systems zur Lösung von Gemeindeaufgaben wird vorerst auf eine finanzkräftige Großgemeinde bzw. auf einen Gemeindeverband oder auf einen aus mehreren Gemeinden bestehenden Verwaltungsbezirk beschränkt sein. Künftig denkbar ist die Ausstattung jeder Gemeinde mit einer eigenen, an die Zentraleinheit angeschlossenen Arbeitsstation.

Vorschlag der Verteilung für einen Rechnerverbund:

RÄUML. EINHEIT	ARBEITSABLAUF				DARSTELLUNG
	ERFASSUNG	VERARBEITUNG	SPEICHERUNG	VERKNÜPFUNG	
GEMEINDE od. GEMEINDEVERBAND Ort des Teilsystems: Bauamt	sämtlicher, die Gemeinde oder Gemeinden betreffenden Sachdaten.			mit geometrischen sowie grundstücksbezogenen Daten	raumbezogener Informationen
BEZIRK Ort des Teilsystems: Bezirksbauamt (Gebietsbauamt für mehrere Bezirke)	bezirksspezifischer Daten	gemeinde- und bezirksspezifischer Daten	bezirksspezifischer Daten sowie der aus Gemeindedaten resultierenden Bezirksdaten	mit geometrischen Daten	raumbezogener Informationen
BUNDESLAND Ort des Teilsystems: Landesplanungsstelle der Landesregierung	landesspezifischer Daten	gemeinde-, bezirks- und landesspezifischer Daten	landesspezifischer Daten sowie der aus Bezirksdaten resultierenden Landesdaten	mit geometrischen Daten	raumbezogener Informationen
Ort der Teilsysteme: Vermessungsämter Ort des Gesamtsystems: BAFEV	dezentrale und zentrale Erfassung von geometrischen und grundstücksbezogenen Daten	geometrischer und grundstücksbezogener Daten (zentral)			
BUND Gesamt- und Teilsysteme verschiedener Bereiche	aller für Planungen im ländlichen Raum relevanter Daten aus den Bereichen Land-, Forst- und Wasserwirtschaft, Umweltschutz, Bauwesen, Verkehrswesen usw. Die Verknüpfung mit geometrischen Daten ermöglicht raumbezogene Aussagen über das gesamte Bundesgebiet.				

Daraus läßt sich folgendes Schema für einen Rechnerverbund ableiten:

7.4. Kommunikationsschema



- 1 Datenfluß Bund → Gemeinde, Gemeindeverband, Bezirk:
Übertragung geometrischer Informationen zur Verknüpfung mit Sachdaten zum Zwecke der örtlichen bzw. überörtlichen Gemeindeplanung.
- 2 Datenfluß Gemeinde, Gemeindeverband, Bezirk → Bundesland:
Übertragung und Evidenthaltung von Sachdatenbeständen zum Zwecke der Landes- und Regionalplanung (Meldungspflicht von überörtlichen Maßnahmen der Gemeinden)
- 3 Datenfluß Bundesland → Gemeinde, Gemeindeverband, Bezirk:
Planungsgrundlagen für die Raumordnung des Landes müssen den Gemeinden zur Kenntnis gebracht werden. Die örtliche Raumplanung ist darauf abzustimmen.
- 4 Datenfluß Bund → Bundesland:
Übertragung geometrischer Informationen zur Verknüpfung mit Sachdaten zum Zwecke der Landes- und Regionalplanung (Raumordnungskataster).
Übertragung aller, die Planung im ländlichen Raum betreffenden Daten verschiedenster Bundesdienststellen.
- 5 Datenfluß Bundesland → Bund:
Übertragung raumrelevanter Landesdaten für eine bundesweite Statistik und Verwaltung.

- 6 Datenfluß Bund → Agrarbezirksbehörden:
Übertragung geometrischer und grundstücksbezogener Daten für Maßnahmen der Bodenreform.
- 7 Datenfluß Agrarbezirksbehörden → Bund:
Übertragung der Ergebnisse agrartechnischer Operationen in den zentral gespeicherten Kataster bzw. in das Grundbuch.
- 8 Datenfluß Agrarbezirksbehörden → Bundesland:
Die Grenzen des Operationsgebietes müssen den Raumplanungsstellen der Länder zum Zwecke der Landes- und Regionalplanung mitgeteilt werden.
In weiterer Folge sind Datenverbindungen zwischen den Gemeinden, den Bundesländern sowie zwischen den Bundesdienststellen vorzusehen.

7.5. Karten- und Plandarstellung

Wie erwähnt, müssen Informationen, die normalerweise „analog“ vorhanden sind, für die Verarbeitung im Computer in Form von Ziffern aufbereitet, „digitalisiert“ werden. Bei der Umsetzung einer analogen Karte bzw. eines analogen Planes wird jedem Knick- und Eckpunkt ein Koordinatenpaar zugeordnet.

7.5.1. Koordinatensysteme

Zur punktgenauen Aufnahme von geometrischen Elementen einerseits und zu deren Übertragung in die Karten- bzw. Plangrundlage andererseits sowie zur Lokalisierung nichtgraphischer Informationen ist die Festlegung eines *einheitlichen Koordinatensystems* Voraussetzung.

Zur Auswahl stehen 2 Möglichkeiten:

1. das amtliche österreichische Meridianstreifensystem (Gauß-Krüger-Projektion) und
2. das österreichische Militärkoordinatensystem (Bundesmeldegitter).

Das ÖMK-System ist ein modifiziertes Gauß-Krüger-System. Um Minuswerte der y-Achse zu vermeiden, werden den Meridianstreifen 28°, 31° und 34° entsprechende x-Achsen mit den Rechtswerten 450 km, 750 km und 1050 km zugeordnet. Der Nullpunkt der Ordinaten liegt wie beim Gauß-Krüger-System am Äquator. Die sich daraus ergebende einfachere Bezeichnungsweise im Hinblick auf eine EDV-mäßige Bearbeitung spricht für dieses System.

7.5.2. Blatteinteilung

Zur Darstellung von Informationen im Maßstab 1 : 50.000 bzw. 1 : 25.000 ist die amtliche Blatteinteilung der ÖK 1 : 50.000 zu verwenden. Dabei ist die zusätzliche Ausstattung der Blätter mit einem Gitternetz *analog dem Bundesmeldegitter* zur exakten Punkt- und Flächenbestimmung sinnvoll. Die Frage,

welches der beiden Koordinatensysteme dafür künftig zur Anwendung gelangen soll, kann nur nach Prüfung der rechentechnischen Möglichkeiten im Sinne einer rationellen, praktischen Handhabung beantwortet werden. Vom Maßstab 1 : 20.000 aufwärts sollte das Einheitsformat 50 × 50 cm mit durchlaufendem Gitternetz 10 × 10 cm, in Befolgung der Empfehlung der Konferenz der Planungs- und Vermessungsexperten in Innsbruck 1973, gewählt werden.

Für die Einteilung und Bezeichnung dieser Blätter bildet das Triangulierungsblatt des BAfEV (10 km × 10 km) im Maßstab 1 : 20.000 das dominierende Numerierungsniveau. Daneben gibt es weitere Numerierungsniveaus für 5-km-, 2,5-km-Quadrate usw. Diese setzen sich aus der Nummer des jeweiligen 10-km-Quadrats und aus einer Folgenummer, bestehend aus Maßstabszahl und Blattzahl, zusammen.

Um eine für Planungszwecke sinnvolle Zuordnung zwischen Darstellungen in den Maßstäben 1 : 50.000 bzw. 1 : 25.000 und in den Maßstäben 1 : 20.000 und größer zu erreichen, wird die Verknüpfung der Blattgrenzen für die ÖK 1 : 50.000 mit dem Gitter der Triangulierungsblatteinteilung angeregt. Die graphische Ausgabe von Informationen kann damit wahlweise den geforderten Blatteinteilungen gerecht werden.

Ein erster Schritt in diese Richtung wäre bereits durch eine offizielle Eintragung des 10 × 10 km- bzw. 5 × 5 km- oder 2,5 × 2,5 km-Gitters der Formatblätter in die ÖK 1 : 50.000 bzw. 1 : 25.000 getan.

7.6. Nachführung und Änderung der Daten

Die Speicherung von Daten in einer richtigen Form bildet die Basis einer effizienten Nachführung. Die Schwierigkeiten in der Aktualisierung und Abänderung von Plangrundlagen und den dazugehörigen Tabellen auf herkömmliche, manuelle Art sollten im EDV-Zeitalter bereits der Vergangenheit angehören. Auf Magnetband gespeicherte Daten sind leicht verarbeitbar und bilden durch Herstellung von Relationen unter ausgewählten Daten ein Maximum an Information. Die Nachführung und Änderung der Daten erfolgt im wesentlichen über den Bildschirm, auf dem die alten Daten ausgegeben und vom entsprechenden Bearbeiter korrigiert werden. Die aktuellen Daten werden dann vom Bildschirm wieder in den Speicher rückübertragen.

Für die Änderung z. B. von Regional-, Flächenwidmungs- und Bebauungsplänen ergibt sich damit folgender zweckmäßiger Vorgang:

Die Landesbehörde oder die Gemeinde läßt sich zunächst den Plan, der geändert werden soll, mit allen relevanten Sachdaten, wie z. B. Daten der Real- und Infrastruktur, statistische Informationen usw., ausdrucken. Mit dieser Grundlage können nun Abänderungsvarianten überlegt werden. Über einen interaktiven Bildschirm erfolgt die Eingabe der neuen Planungen. Die daraus resultierenden Flächenberechnungen und geänderten Informationen führen unter Prüfung ihrer Alternativen zur politischen Entscheidung.

8. Rechtliche Grundlagen

Wie bereits erwähnt, wird der Zugriff zu den Kataster- und Grundbuchdaten durch die Errichtung von Datenendstationen für Bezirksgerichte, Notare, Vermessungsämter, Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen usw. in einem Grundbuchumstellungsgesetz sowie in einer Novelle des Vermessungsgesetzes geregelt.²⁾ Diesen gesetzlichen Grundlagen entsprechend sind außer den angeführten Institutionen ebenso Planungseinheiten wie, z. B. Gemeinden, Bezirksverwaltungsbehörden bzw. Landesbehörden, an das Datenverbundsystem anzuschließen.

In jedem Falle muß den Bestimmungen des Datenschutzgesetzes Rechnung getragen werden.

Zur Errichtung und Führung eines Leitungskatasters könnten die gesetzlichen Bestimmungen für den Grenzkataster weitgehend adaptiert werden.

Im Bereich der Landes- und Regionalplanung sind die rechtlichen Grundlagen zur Errichtung von Raumordnungskatastern in den Raumordnungs- bzw. Raumplanungsgesetzen vieler Bundesländer bereits verankert.

Eine umfassende EDV-Umstellung bietet die Gelegenheit, die gesetzlichen Voraussetzungen für die Raumordnung und Raumplanung einheitlich auf Landesebene neuen Technologien anzupassen.

Die in den meisten Raumordnungs- bzw. Raumplanungsgesetzen der Länder enthaltenen Bestimmungen über eine *Auskunfts- bzw. Mitteilungspflicht* bedeutet, daß die katasterführende Stelle selbst initiativ zu werden hat („über Ersuchen“ oder „auf Verlangen“), um in den Besitz der für sie notwendigen Unterlagen zu kommen.

Um ein Maximum an Koordination zu erreichen, sollten sämtliche Gemeinden über Verordnung oder Gesetz automatisch *zur Meldung* von für die überörtliche Raumordnung bedeutsamen Maßnahmen veranlaßt werden.

Ähnliche Bestimmungen sind zur Informationsübertragung zwischen Land und Bund zu überdenken.

9. Wirtschaftlichkeitsüberlegungen

Die Installierungskosten von EDV-Systemen sowie die Umstellung vorhandener Unterlagen auf diese Systeme sind erfahrungsgemäß hoch. Der Einsatz von Datenverarbeitungsanlagen kann nur dann als wirtschaftlich bezeichnet werden, wenn die Einsparungsmöglichkeiten bezogen auf einen bestimmten Zeitraum größer sind als Abschreibung, Wartung und eventuelle Zinsen.

²⁾ siehe Anmerkung zu 6.2.

Für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen sind nach *Fischer* und *Schüle* [8] generell zwei Wertgruppen zu unterscheiden, nämlich

- Quantifizierbare Werte und
- Nichtquantifizierbare Werte

1. Quantifizierbare Werte

Hier unterscheidet man erneut zwei Gruppen, nämlich:

- *Investitionskosten*, bestehend aus
 - a) Systemkosten und
 - b) Datenerfassungskosten, sowie
- *Betriebskosten*, bestehend aus
 - a) Planherstellungskosten
 - b) Nachführungskosten und
 - c) Verwaltungsaufwand

Systemkosten:

Darunter versteht man die Investitionen für die Hardware (EDV-Anlage inklusive Speicher, Plotter, interaktive Arbeitsplätze mit Bildschirmen) sowie für die notwendige Software.

Für die heute am Markt befindlichen Systeme sind Erstanschaffungskosten je nach Speicherkapazität und Anzahl der Arbeitsstationen ab ca. 3,5 Millionen Schilling anzunehmen.

Datenerfassungskosten:

Darunter fallen alle Kosten, die sich für die Ersterfassung und für die Übernahme von bestehenden Plänen und Karteien in ein EDV-System ergeben.

Ein EDV-System arbeitet umso wirtschaftlicher, je früher alle Daten gespeichert sind, d. h. je kürzer die Umstellungszeit wird. Aus diesem Grund hat die Erfassung zweckmäßiger, teilweise oder vorwiegend in Auftragsvergabe zu geschehen. Da außerdem ein Dokumentationswerk ohnehin nur eine beschränkte Lebensdauer hat, werden die Kosten für die Datenerfassung nicht allein für die Einführung des EDV-Systems zurückzuführen sein.

Planherstellungskosten:

Durch den Einsatz moderner Rechen- und Zeichengeräte können neue Pläne um ein Vielfaches rascher erstellt werden. Untersuchungen, bezogen allein auf die Anfertigung von Leitungsplänen, ergeben einen Beschleunigungsfaktor von 1 : 3 bis 1 : 4. Diese Größenordnung kann durchaus auch für andere Fachbereiche angenommen werden.

Nachführungskosten:

Die Plannachführung am graphischen, interaktiven Arbeitsplatz bringt anhand von Untersuchungen Verbesserungen der Bearbeitungszeiten, die

abhängig vom Einführungszeitpunkt des Systems, Schwierigkeitsgrad der Aufgabenstellung usw. ein Verhältnis von 1 : 5 bis 1 : 10 erreichen.

Es ist anzunehmen, daß sich dieser Beschleunigungsfaktor, im Verbund gesehen, durch koordinierte Datenübertragungen innerhalb der einzelnen Datenebenen verbessern läßt.

Gemeindedaten z. B. werden nachgeführt und stehen gleichzeitig den übergeordneten Einheiten, wie Bezirk, Bundesland usw., zur Verfügung.

Verwaltungsaufwand

Die Kosten für die Verwaltung wurden wieder am Beispiel der Leitungsdocumentation untersucht und ergeben Einsparungen von ca. 50% des herkömmlichen Verfahrens.

2. Nichtquantifizierbare Werte

Darunter sind Leistungsverbesserungen zu verstehen, die sich durch den Einsatz von graphischen, interaktiven Systemen ergeben bzw. daraus ableiten lassen, aber nicht in Zahlen und Prozentsätzen ausdrückbar sind, z. B.

- maßstabloses Speichern der Daten; Zeichnen von frei gewählten Maßstäben und Ausschnitten aus den gleichen Daten;
 - Erhöhung der Aktualität des Planwerkes;
 - Verbesserung der Betriebssicherheit der Planwerke;
 - Vermeidung von qualitätsvermindernden und teuren Arbeitsvorgängen, wie z. B. Kopieren, photographische Vergrößerungen und Verkleinerungen und Hochzeichnungen;
 - Kommunikation mit in Verbindung stehenden technischen und kaufmännischen Sachbereichen
- usw.

Einschlägige Untersuchungen von *Fischer* und *Schüle* zeigen, daß interaktive EDV-Systeme hohe Investitionen erfordern, die sich aber in relativ kurzer Zeit amortisieren. Der Amortisationszeitpunkt wird nach Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen zu bestimmen sein und im Schnitt etwa zwischen dem 8. und 12. Jahr nach Installierung des Systems liegen.

Zur Anschaffung von EDV-Systemen muß grundsätzlich bemerkt werden, daß die erforderlichen Kosten für die Hardware im Vergleich zur Software ständig im Sinken begriffen sind, d. h., daß Hardwarekosten künftig für Rentabilitätsüberlegungen kaum mehr jene Rolle spielen werden wie bisher.

Abschließend kann festgestellt werden, daß eine maximale Aufwandsreduzierung und die damit verbundene Kostensenkung nur durch sinnvolle Koordination aller mit Planungen befaßten Stellen sowie durch Ausnutzung und Integration bereits bestehender Systeme zu erreichen ist.

10. Schlußbemerkung

Zur Realisierung dieses Entwurfs gilt es noch eine Vielzahl technischer wie organisatorischer Detailfragen zu lösen.

Ein primäres Problem bildet zweifellos die Schaffung einer geeigneten Verbindung zwischen den Rechnersystemen. Am einfachsten geschieht der Datenaustausch durch *Datenfernübertragung*. Diese Möglichkeit hängt von der Leistungskapazität und der Tarifstruktur des österr. Post- und Telegraphendienstes ab. Der Ausbau bestehender Telefonleitungen wird für das reibungslose Funktionieren eines Rechnerverbundes unvermeidbar sein.

Eine keinesfalls so bequeme Art, Daten zu übertragen, ist durch den *Austausch der magnetischen Speichermedien* gegeben. Diese Möglichkeit scheint im Hinblick auf eine Kommunikation mit bereits bestehenden Großsystemen als Übergangslösung realisierbar. Es ist anzunehmen, daß in naher Zukunft beide Formen des Datenaustausches nebeneinander praktiziert werden.

Eine weitere Voraussetzung für einen Rechnerverbund muß eine praxisorientierte *Software-Organisation* sein. Darunter sind unter anderem genau *definierte Schnittstellen* sowie *Software-Erstellungsrichtlinien* zu verstehen. Nur eine benutzerfreundliche, auf standardisierte, einfache Programmiersprachen beruhende Software kann einer Automatisierung für Planungsaufgaben zum Durchbruch verhelfen. Die von den Herstellerfirmen getroffenen Aussagen versprechen diesbezüglich eine befriedigende Entwicklung.

Der Übergang zur elektronischen Datenverarbeitung wird wie in vielen anderen Bereichen auch hier zu neueren Formen der Arbeitsorganisation führen müssen. Arbeitskräfte, die bislang zeitraubende und aufwendige, manuelle Tätigkeiten durchführten (z. B. Erstellung von Statistiken, Nachführungsarbeiten, Zeichenarbeiten usw.), werden somit für Organisations- und Koordinierungsaufgaben frei. Eine wesentliche Aufgabe wird darin liegen, die zu installierenden Systeme durch Schaffung von Arbeitsbeschreibungen und Benutzerübersichten dem Anwender so transparent wie nur möglich zu machen. Es scheint, daß sich in dieser Richtung ein neues Aufgabengebiet für akademische Ingenieure eröffnet.

Zusammenfassend kann gesagt werden: Die Errichtung eines umfassenden Planungs- und Informationssystems in Österreich kann nur *schrittweise* erfolgen, wobei sich das Spektrum der angewandten Technologien entsprechend dem jeweils aktuellen Stand der Technik verschiebt.

Der Zustand, daß verschiedene Systeme nebeneinander bestehen bleiben, wird künftig beibehalten werden müssen.

Der Zeitpunkt für eine Realisierung wird neben finanziellen Überlegungen vor allem von der Bereitschaft der Anwender abhängen, gewohnte und bewährte Methoden zu verlassen, um sich voll der Elektronik „auszuliefern“.

Für das Funktionieren eines Informationssystems muß der *Wille zur Kooperation* – über räumliche Grenzen und politische Gegensätze hinweg – eine wesentliche Voraussetzung sein. Koordination ohne Kooperation ist nicht durchführbar.

Die beschriebenen Zielvorstellungen mögen einen ersten Schritt in Richtung Verwirklichung eines allgemeinen LIS bedeuten.

Der Autor hofft, mit diesem Beitrag eine Diskussionsgrundlage zur wirksamen *Entscheidungshilfe für Planungen im ländlichen Raum* geleistet zu haben.

Literatur

[1] *Quendler, Th.*: Der ländliche Raum in Österreich; Österr. Institut für Raumplanung, Veröffentlichung 37

[2] *Zimmermann, E.*: Die technische Realisierung eines Landinformationssystems; Österr. Zeitschrift für Vermessungswesen und Photogrammetrie, Heft 3/1979

[3] *Haitzmann, H., Kraus, K., Loitsch, J.*: Eine Geländehöhendatenbank für die digital gesteuerte Orthophotoproduktion; Presented Paper zum 14. ISP-Kongreß in Hamburg 1980

[4] *Schiamak, G.*: Raumordnungskataster in den österr. Bundesländern; Berichte zur Raumforschung und Raumplanung, Heft 3/4/1976

[5] *Conzett, R.*: Zum Begriff – Landinformationssystem –; Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik 9/80

[6] *Frank, A.*: Landinformationssysteme – ein erstes Modell (Entwurf); ETH Zürich, Institut für Geodäsie und Photogrammetrie

Frank, A.: Bericht über das FIG-Symposium „Landinformationssysteme“ in Darmstadt; ETH-Zürich, Institut für Geodäsie und Photogrammetrie, Bericht Nr. 20

[7] *Eichhorn, G.*: Zielsetzung und Organisation von Landinformationssystemen; Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik 8/80

[8] *Fischer, K. L., und Schüle, R.*: Vorteile und Wirtschaftlichkeit eines Digitalen Netzdaten-Systems (DNS); Verm. Ing. 1/80

Mitteilungen und Tagungsberichte

Bundeseinheitliche Richtlinien für die Erfassung und Dokumentation von Leitungen (Nachdruck einer Veröffentlichung der Bundesingenieurkammer)

Vorwort

Die Bundesfachgruppe Vermessungswesen der Bundes-Ingenieurkammer hat aus der Notwendigkeit, eine Vereinheitlichung der Erfassung aller ober- und unterirdischen Leitungen nach geodätischen Gesichtspunkten und deren gemeinsame Dokumentation zu erreichen, nachstehende Richtlinien ausgearbeitet. Zur beruflichen Tätigkeit des Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen zählt die Aufgabe, Leitungen zu erheben, in Plänen darzustellen und deren Verlauf gegebenenfalls auch in die Natur rückzuübertragen. Regional verschieden sind Aufzeichnungen über die verlegten Leitungen bei bis zu zwanzig Dienststellen zu besorgen, die mangels einer gesetzlichen Regelung unterschiedliche Unterlagen von zumeist unzulänglicher Qualität zur