

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:	79 (1981)
Heft:	9
Artikel:	Thesen zu einem EDV-Konzept für das (schweizerische) Vermessungswesen
Autor:	Conzett, R.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-230678

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: 25.01.2026

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

Thesen zu einem EDV-Konzept für das (schweizerische) Vermessungswesen*

R. Conzett

Es wird ein EDV-Konzept für das schweizerische Vermessungswesen postuliert und in dreizehn Thesen umschrieben. Zentrales Anliegen ist das Datenbankkonzept, das für die EDV-Entwicklung in der Vermessung massgebend und grundlegend sein muss. Datenbanken sind dezentral anzulegen. Die Entwicklung von Interaktivität und graphischer Darstellung sind weitere wesentliche Postulate. Bei zweckmässiger Rollenverteilung kann auch künftig ein sinnvoller Wettbewerb die Entwicklung fördern.

Cet article présente un concept en treize postulats du traitement automatique des données pour la mensuration cadastrale suisse. La partie centrale développe la notion de banque de données, qui doit être déterminante et fondamentale pour le développement du traitement automatique des données en mensuration. Les banques de données doivent être décentralisées. Le développement de l'interactivité et de la représentation graphique sont d'autres postulats importants. Par une distribution convenable des tâches et une concurrence judicieuse il sera également possible d'activer le développement.

1. Einführung

Das Thema EDV ist aktuell; es beschäftigt viele Berufskollegen. Man merkt das im Zusammenhang mit der Reform der amtlichen Vermessung, bei der Gründung einer Interessengemeinschaft für Software in der amtlichen Vermessung, an Informationstagungen und in privaten Gesprächen.

In vielen Diskussionen spürt man Bedenken: *EDV führt zur Zentralisierung; die freie Berufsausübung ist in Gefahr; die Geometer sind überfordert.* Dazu kommen sozialpolitische Untertöne oder ökonomische Sorgen: Wegrationalisieren von Arbeitsplätzen, grosse Investitionen mit kurzer Amortisationszeit. Wo bleibt da die Wirtschaftlichkeit? Und überhaupt: EDV-Technik: Wozu? Wohin?

Als Kontrapunkt aber auch ein paar euphorische Zukunftsvorstellungen: das papierlose Büro, der integrierte Datenfluss, das automatische Informationssystem: *auf Knopfdruck wird innert kürzester Frist jede Auskunft geliefert, in Zahlen, graphisch oder gar als gesprochenes Wort.*

Ist es übertrieben, von einer ziemlich weit verbreiteten Unsicherheit über die Auswirkungen der technischen Entwicklung in unserem Beruf, im Vermessungswesen allgemein, zu sprechen?

2. Ziel

Dieser Aufsatz möchte Orientierungshilfe bieten. Ein Konzept soll helfen, Antwort auf die drängenden Fragen zu

finden. Doch wäre es unbescheiden, diese schwierige Aufgabe allein bewältigen zu wollen, weshalb ein Ansatz zu einem solchen Konzept in Form von Thesen formuliert wird.

Was ist ein Konzept? (Viele mögen das Wort nicht!) Gemeint sind verbindliche Rahmenbedingungen, die zwar die grenzenlose Freiheit einschränken, die aber auch ebenso klar freien Raum für eigene Initiative und eigene Ideen schaffen. Gerade heute, im Zeitpunkt fast unabsehbarer neuer technischer Möglichkeiten, scheint eine verbindliche amtliche Richtlinie wichtig. Der Ingenieur-Geometer hat Anrecht darauf, zu wissen, in welchem Rahmen er neue (EDV-)Ideen entwickeln darf. Aber auch initiative Programmhersteller sind auf klar abgegrenzte Freiräume und entsprechende Randbedingungen angewiesen.

Die hier formulierten Thesen sollen eine Diskussionsbasis sein, mit dem Ziel, eine Aussprache in Gang zu bringen, die über die zuständigen Stellen zu einem verbindlichen (amtlichen) Konzept führen muss. Ob man das von der Hochschule erwartet oder nicht, es geht um Grundlagen; und Grundlagen zu schaffen ist Aufgabe der Hochschule.

3. Kurzfristige Hardware-Ensheide?

«Wie, in welcher Art, will ich als freierwerbender Ingenieur-Geometer in Zukunft in meinem Betrieb EDV einsetzen? Was hat das für Konsequenzen? Unternehmerische, organisatorische, personelle, finanzielle?» (Natürlich kann man sich auch damit begnügen, ein paar

Formeln mit dem Computer statt «von Hand» zu rechnen, aber das ist nicht elektronische Datenverarbeitung (EDV), sondern elektronisches Rechnen.)

Noch dominiert heute beim Geometer, der EDV in seinem Betrieb einführen oder weiterentwickeln will, die Frage: «Welches Computer-Modell, welche Hardware ist für mich die geeignetste: Olivetti, Diehl, IBM, Univac, Prime oder DEC?» Diese Fragestellung ist nicht mehr angemessen. Wichtiger wäre die Frage nach den Programmen, der Software, die aber sofort darauf führt, wie diese Programme betrieben werden sollen, also auf das Software-Konzept.

Um zu ermessen, was für weitreichende Fragen der künftige EDV-Einsatz aufwirft, müsste man die bisherige Entwicklung studieren und daran Mass nehmen. (Eigentlich meinen immer noch viele Leute, dass diese Entwicklung nächstens zum Abschluss komme!) Dazu ein paar Hinweise: Umgekehrt 1960 wurden in der Schweiz die ersten photogrammetrischen Modelle mit einer IBM 650 transformiert. Zeitgenössischer Kommentar: EDV eigne sich nur für die Photogrammetrie, keineswegs für die terrestrische Vermessung. 1970: *Anleitung zur Durchführung von Grundbuchvermessungen mit automatischer Datenverarbeitung.* Zeitgenössischer Kommentar: EDV komme wohl für Neuvermessung in Frage, nicht aber für die Nachführung.

1974: Informationstagung über die Nachführung von EDV-Grundbuchvermessungen. Ein Diskussionsvotum: «Wozu brauche ich in der Gemeinde Sch. Grenzpunktkoordinaten?» Bei anderer Gelegenheit wurde die Frage gestellt: «Was kostet ein graphisches Bildschirmterminal?» Antwort: «Ungefähr eine halbe Million Franken.» Gelächter.

1977 wird der Automationskommission in Aarau ein interaktiv-graphisch-numerisches Informationssystem vorgeführt. Das sind nur ein paar wenige (Blitzlichter), die die Geschwindigkeit der Entwicklung und die Relativität der «zeitgenössischen» Beurteilung aufzeigen möchten.

Die Entwicklung der Hardware ist dadurch gekennzeichnet, dass die Leistungsfähigkeit, d.h. die Rechengeschwindigkeit und die interne wie die peripherie Speicherkapazität, weiter enorm zunehmen, wobei die Kosten

* Institut für Geodäsie und Photogrammetrie, ETH-Hönggerberg, CH-8093 Zürich, Separata No. 19

sinken. Der künftige Einsatz des Computers wird deshalb auch in der Vermessung weit über die heute üblichen Berechnungen hinausgehen und nicht nur sämtliche Daten der Parzellervermessung umfassen. Leitungskataster, Arealstatistik, Zonenplanung usw., kurz, Landinformationssysteme aller Art werden heute z.T. bereits ausserhalb der Vermessungsbranche, in Planungssämttern, Gemeindeverwaltungen, Elektrizitätswerken u.a. zielfestig aufgebaut. Wenn sich der Geometer nicht selbst auf die Dienstleistungen einschränken will, die er heute mit den konventionellen Mitteln anbieten kann, so muss er sich mit den neuen EDV-Werkzeugen befassen, die es ihm ermöglichen werden, grosse Mengen von Daten zu speichern, zu verwalten und diese flexibel, den Bedürfnissen eines grösseren Benutzerkreises angepasst, verarbeiten können.

Das bedeutet, dass unsere künftige Datenverarbeitung durch grosse Datenmengen gekennzeichnet sein wird, die neue Ansprüche an die Software stellen, die nur mit neuer EDV-Technik zu bewältigen sind.

4. Neue EDV-Techniken

Ein wichtiger Teil dieser neuen Technik wird durch den Begriff *Datenbankkonzept* gekennzeichnet. Dazu kurz folgendes: Mit modernen Datenbanksystemen werden die zu erfassenden Datentypen und ihre Beziehungen zueinander (Datenstruktur) unabhängig von den verarbeitenden Programmen beschrieben. In der so definierten *Datenbank* muss die sog. Datenverwaltung nicht mehr im einzelnen programmiert werden. Die Entwicklung solcher «Datensprachen» ist vergleichbar mit der Einführung höherer Programmiersprachen, womit die Mühsal und die Gefahren des Programmierens in den Maschinen-sprachen überwunden werden konnten. Wie sich bei den höheren Programmiersprachen «Normen» in Form von standardisierten Sprachen, etwa FORTRAN, COBOL, PASCAL durchgesetzt haben, gibt es heute genormte *Datensprachen*, wie etwa der Vorschlag des CODASYL*-Komitees.

Die Vorteile liegen ähnlich: Höhere Programmiersprachen wie Standard-Datenbanksysteme sind im wesentlichen unabhängig von der Hardware; sie sind «portabel», d.h. nicht an ein bestimmtes Computermodell gebunden. Natürlich hängt die Übertragbarkeit davon ab, ob für das in Frage kommende Computermodell ein entsprechender «Compiler», meist *Daten Bank Management System* (DBMS) genannt, vorhanden ist.

* Committee on Data Systems Languages

Der Hinweis, dass das Datenbankkonzept eine ähnliche Umwälzung in der EDV bedeute wie seinerzeit die Einführung höherer Programmiersprachen, wird deutlich, wenn man sich fragt, ob denn heute noch jemand ein grösseres Programm in Maschinensprache schreibe. Und mit welchem Aufwand dokumentierte man solche Programme, führte sie nach, passte sie erweiterten Bedürfnissen an; und – allem voran – was machte man, wenn jeweilen ein neuer leistungsfähigerer Computertyp mit einer anderen Maschinensprache auf den Markt kommt? All diese Überlegungen lassen sich sinngemäß auf Prgrammsysteme mit bzw. ohne Datenbank übertragen.

Die heute angebotenen Datenbanksysteme sind für kommerzielle Anwendungen entwickelt worden. Um sie im Vermessungswesen anzuwenden, sind Anpassungen erforderlich, die später erörtert werden.

Neben dem Datenbankkonzept tritt ein zweites, ähnlich umwälzend wirkendes Konzept auf: *Interaktivität*. Interaktivität bedeutet Dialog zwischen Benutzer und Computersystem. Je besser diese Kommunikation spielt, d.h. je besser das System auf Fragen des Benutzers eingehen kann, je verständlicher, anschaulicher die Antworten des Systems – etwa auch als graphische Darstellungen – sind, und je besser ihn das System vor Fehlern schützt, desto besser hilft dieses EDV-Werkzeug dem Benutzer, mit Hilfe der Daten Problem-Lösungen zu gestalten.

Ob es dabei mehr um Wirtschaftlichkeit oder um eine Humanisierung des Arbeitsplatzes geht, ist nebensächlich, weil sich hier die beiden Bestrebungen glücklicherweise nicht entgegenstehen. Der benutzerfreundliche Arbeitsplatz wird – ob als Haupt- oder Nebeneffekt – die Wirtschaftlichkeit des EDV-Einsatzes fördern.

Fügen wir noch bei – es soll später belegt werden –, dass die neue Ära der EDV mit Datenbankkonzept und Interaktivität dezentral, im Rahmen und Budget eines Ingenieur-Geometer-Büros, realisierbar wird.

5. Thesen zum Konzept

In diesem Kapitel soll das vorgeschlagene Konzept als eine Folge von Thesen systematisch dargestellt werden. Diese Gliederung sollte eine zielfestige Diskussion erleichtern, indem man vermutlich leicht feststellen kann, welche Thesen umstritten und welche unbestritten sind. Das dürfte dem Ziel, ein verbindliches Konzept zu schaffen, förderlich sein.

Es wird versucht, die einzelnen Thesen möglichst knapp zu formulieren; der kleiner gedruckte Text soll der näheren Erläuterung dienen.

5.1 These 1: Berufsstruktur

Berufliche Strukturen haben sich nach übergeordneten Gesichtspunkten zu richten. Die EDV ist Hilfsmittel, Werkzeug; sie hat sich den Anforderungen an das Vermessungswesen unterzuordnen.

So wäre es beispielsweise nicht richtig, aus (EDV-)technischen Erwägungen die Vermessung zu zentralisieren. Seit EDV-Anlagen billiger werden, ist man nicht mehr darauf bedacht, die Organisation der – bisher teuren – Hardware anzupassen. Damit ergab sich die Tendenz, Datenerfassung, Datenverwaltung und Datenverarbeitung zu dezentralisieren. Die Daten sollen möglichst dort verwaltet werden, wo man sie erfasst und wo man die daraus abgeleiteten Informationen benötigt. Auch in Grossbetrieben wird die EDV-Organisation immer mehr der Organisation des einzelnen Betriebes angepasst.

5.2 These 2: Offener Wettbewerb

Die Weiterentwicklung von EDV-Systemen (Hardware, Betriebssysteme, Anwenderprogramme) sollte dem Wettbewerb zwischen neuen Ideen zugänglich sein. Allerdings ist ein Konzept als verbindliche Rahmenordnung notwendig, damit die dezentralen Teile auch zusammenwirken können und eine gewisse Einheitlichkeit des Vermessungswerkes gewahrt bleibt.

«Von Amtes wegen» etablierte EDV tendiert dahin, mehr Details als notwendig festzulegen und läuft Gefahr, zu stagnieren. Das schliesst keineswegs eine enge koordinierende Zusammenarbeit zwischen Amtsstellen und Freierwerbenden aus. Vorschläge zur Rollenverteilung folgen später.

5.3 These 3: Unabhängige Software

EDV-Software muss unabhängig von firmenabhängiger Hardware entwickelt werden. Betriebskonzepte und Programme sollten möglichst «portabel» sein, d.h. von einem System auf ein Nachfolgesystem übertragen werden können. Deshalb sind als Kern eines EDV-Konzeptes Standardformen bzw. Normen für Teile des Betriebssystems, der Datenbanksysteme, der Programmiersprachen und der Schnittstellen festzulegen.

Standards erleichtern nicht nur die «Portabilität», sondern auch die Lesbarkeit und Erweiterungsfähigkeit der Programme. Weniger zwingend ist die Standardisierung der Anwenderprogramme, sofern die Sicherheit der Daten und die Datenverwaltung durch standardisierte Datenverarbeitungssysteme sichergestellt ist. Die Hardware passt sich diesen Gegebenheiten an, indem Schnittstellen, über die Teile miteinander verbunden werden können, normiert werden. Anstelle ganzer Computer werden vermehrt Systeme von Hardware-Modulen auftreten.

5.4 These 4: Datenbankkonzept

Geodätische Informationssysteme oder Landinformationssysteme sollen datenbankbezogene Informationssysteme

sein. Die Datenbanken sollen aus Standarddatenbanksystemen abgeleitet werden.

Das bereits früher erwähnte Datenbankkonzept spielt innerhalb des EDV-Konzeptes eine ausschlaggebende Rolle. Das Wesentliche einer Datenbank besteht darin, dass sie, wie in Abb. 1 dargestellt, *Datenbestand* und *Datenverwaltung* umfasst. Die zur Auswertung der Datenbestände notwendigen Anwenderprogramme sind unabhängig von der Datenbank und werden wesentlich einfacher, da sie sich nicht mit der Datenverwaltung befassen müssen. Gute Datenbanksysteme unterstützen auch weitgehend die sog. Datenintegrität, worunter man Datenkonsistenz (Widerspruchsfreiheit), Datensicherheit (vor Zerstörung) und Datenschutz (vor Indiskretion) versteht. Auch hier wird der Programmierer von einer aufwendigen Arbeit entlastet. Neben den Standardteilen kann der Anwender leicht nach eigenen Ideen zusätzliche Module entwickeln, ohne damit die Datenbestände zu gefährden. «Moderne EDV-Vermessung ohne Datenbankkonzept ist wie moderne Augleichtsrechnung ohne Matrizenalgebra» hat jemand kürzlich treffend formuliert. Besondere Bedeutung kommt dem Datenbankkonzept im Vermessungswesen zu, weil hier, wie kaum in einer anderen Fachrichtung, Daten auf lange Dauer zuverlässig aufbewahrt und laufend nachgeführt werden müssen, ohne dass die Erweiterungsmöglichkeiten und die flexible Auswertung eingeschränkt werden dürfen.

5.5 These 5: Raumbezogene Datenbanken

Handelsübliche (Standard-)Datenbanken sind mit zusätzlichen normierten

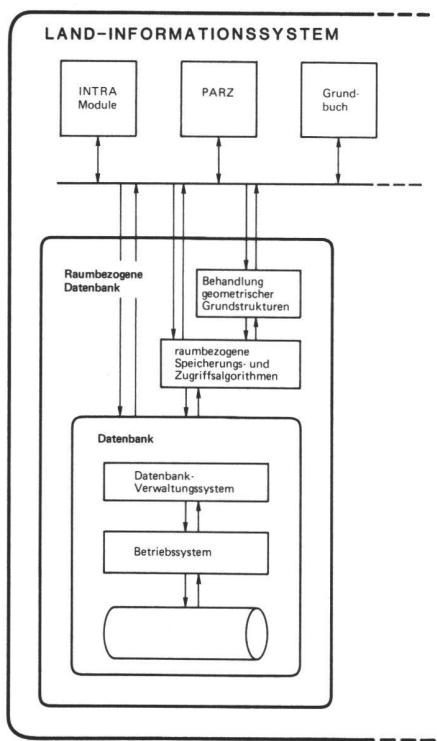


Abb. 2 Schichtweiser Aufbau eines Programmsystems

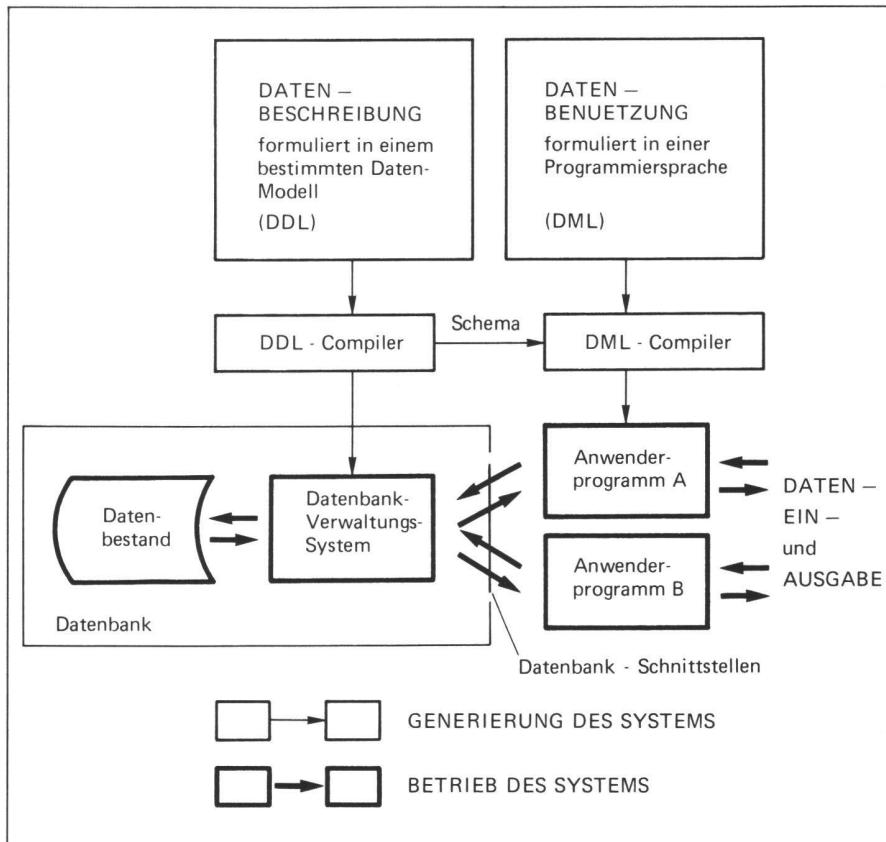


Abb. 1 Datenbankkonzept

Programmenteile zu ergänzen, damit sie zur Verwaltung «raumbezogener Daten» geeignet sind.

Unter allen denkbaren Daten gibt es solche, die den Ingenieur-Geometer besonders interessieren, nämlich Daten über Objekte und Sachverhalte, die in einer geometrischen Beziehung zur Erdoberfläche stehen. Wir nennen sie raumbezogene Daten: Fixpunkte, Grenzpunkte, Parzellen, Häuser, die Topographie, Verbindungen, Leitungen, Nutzungszenen usw.

Wenn Datenbanken im Sinne des Abschnittes 5.4, also Datenbestand plus Datenbankverwaltungssystem, speziell auf raumbezogene Daten ausgerichtet sind, nennen wir sie «raumbezogene Datenbanken». Die Datenbank wird, wie in Abb. 2 veranschaulicht, durch die «Schichten»

- raumbezogene Speicherungs- und Zugriffsalgorithmen und
- Behandlung geometrischer Grundstrukturen

erweitert. Auch diese Schichten müssen *portabel* programmiert sein.

Ohne diese Anpassungen sind die handelsüblichen Datenbanksysteme für raumbezogene Daten wenig geeignet; denn hier ist charakteristisch, dass Abfragen oft durch zweidimensionale Gebiete geometrisch abgegrenzt oder topologisch durch räumliche Nachbarschaft gekennzeichnet werden. Diesen typischen Merkmalen tragen die konventionellen Datenbanken nicht Rechnung, wohl aber die raumbezogenen Datenbanken. Auf entsprechende Entwicklungsarbeiten an der ETH Zürich wird im Kapitel 6 kurz hingewiesen.

5.6 These 6: Zum Einsatz raumbezogener Datenbanksysteme

Raumbezogene Datenbanken im Sinne von Ziffer 5.5 sollen als Norm für den Einsatz der EDV im Vermessungswesen gelten.

Raumbezogene Datenbanken können auf recht verschiedene Art eingesetzt werden. Wir unterscheiden drei Anwendungsarten.

Im Vordergrund für unser Konzept steht der Einsatz raumbezogener Datenbanken als *institutionalisierte Datenbank* für amtliche Vermessungen im engeren oder im (künftig) erweiterten Sinn: Mehrzweckkataster, Landinformationssysteme.

Raumbezogene Datenbanken können aber auch in spezielle Programmsysteme mit beschränktem Anwendungsbereich integriert werden. Sie werden dann nur die für diesen Bereich wesentlichen Daten enthalten. Schliesslich kann man aber auch für zeitlich begrenzte Projekte (z.B. Güterzusammenlegungen) ad hoc eine raumbezogene Datenbank implementieren. Das erspart dem Programmierer, die Datenverwaltung selber programmieren zu müssen. Was das bedeutet, kann nur ein Programmierer ermessen!

Vorausgesetzt – und das ist Teil dieses Konzeptes –, dass eine standardisierte Datenbank mit normierten Schnittstellen zugrundegelegt wird, sind die Datenmengen immer übertragbar; d.h. aus der institutionalisierten Datenbank können die Daten in ein Ad-hoc-Projekt übernommen werden; oder umgekehrt, die Resultate einer Ad-hoc-Untersuchung können in die institutionalisierte Datenbank übertragen werden.

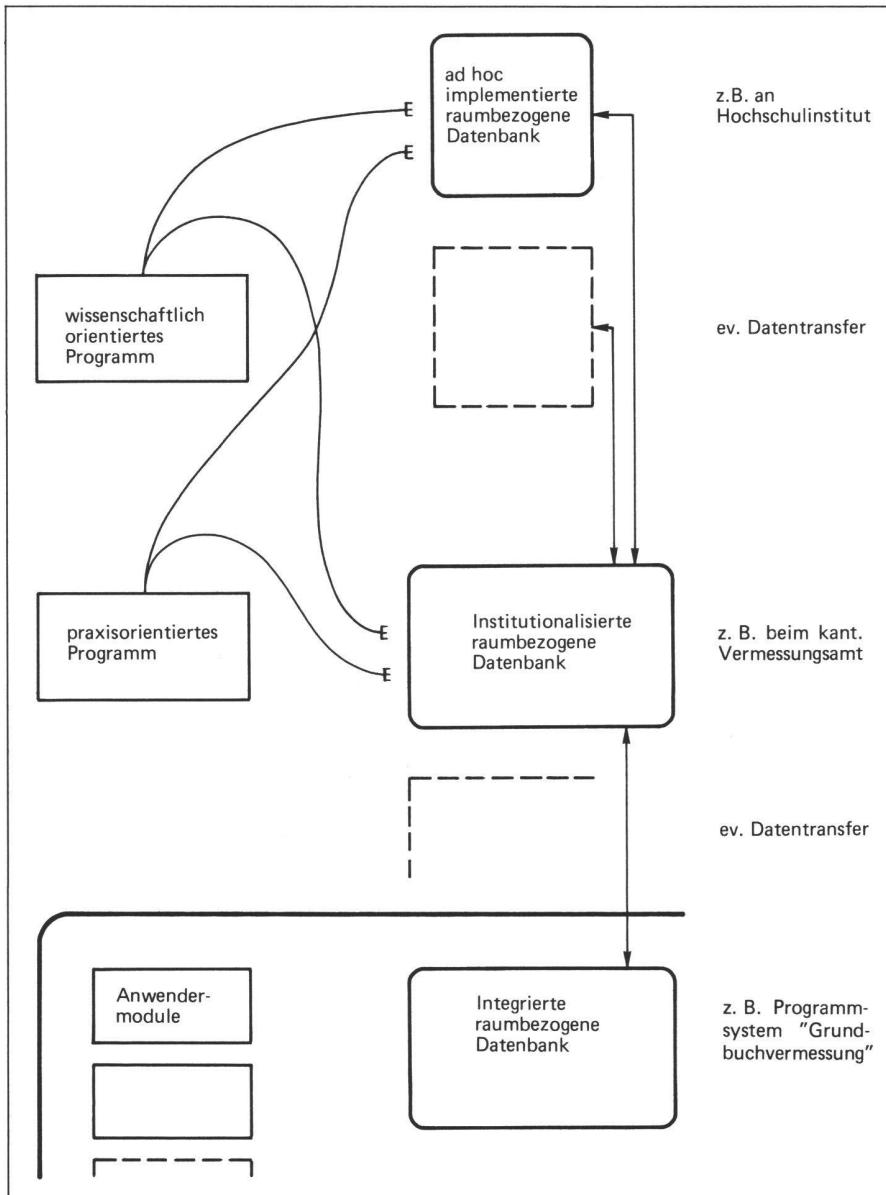


Abb. 3 Verschiedene Anwendungen raumbezogener Datenbanken

5.7 These 7: Informationssysteme

Raumbezogene Datenbanken sind zentraler Teil aller im Vermessungswesen denkbaren (datenbankbezogenen) Informationssysteme. Ein Minimalsystem, das *nur die raumbezogenen Objektdaten* der Parzellervermessung umfasst, ist der Kern für den Aufbau aller denkbaren Landinformationssysteme (Basis-System). Für die Praxis werden den in diesem System enthaltenen Objekten dann weitere, nicht raumbezogene Daten zugeordnet, die etwa Attribute, administrative oder technische Daten genannt werden. So entstehen erweiterte Systeme für Parzellervermessungen aller Instruktionszonen, Leitungska-taster, Nutzungskataster usw.

Mit dem neuen Instrument *raumbezogene Datenbank* eröffnen sich dem Ingenieur-Geometer vielfältige neue Möglichkeiten, seinen vielseitigen Beruf mit modernsten Mitteln auszuüben.

Auf den Zusammenhang mit übergeordneten oder benachbarten Systemen wird in Ziffer 5.13 hingewiesen.

5.8 These 8: Interaktivität

Um eine raumbezogene Datenbank zu einem benutzerfreundlichen Informationssystem auszubauen, bedarf es, wie in Ziffer 4 angemerkt, entsprechender Anwenderprogramme. Diese sind modular zu gestalten. Jedes Modul übernimmt eine Aufgabe (z.B. Teilen von Parzellen). Wichtiger Teil dieser Anwenderprogramme sind interaktiv grafisch-numerische Komponenten, die auch als genormte Elemente zur Verfügung gestellt werden könnten.

Die Gestaltung der Kommunikation zwischen Benutzer und System ist wichtig und bedarf einer dauernden Weiterentwicklung. Der freie Markt wird entsprechende Module laufend durch verbesserte Versionen ersetzen.

5.9 These 9: Hardware, Kleinsysteme

Dank moderner, modular aufgebauter Kleinsysteme wird es bald sinnvoll sein, Informationssysteme, wie sie in Ziffer 5.7 skizziert wurden, mit beträchtlicher Kapazität, zu erschwinglichen Kosten, in mittleren Ingenieurbüros zu installieren.

Dazu einige konkrete Hinweise:

Ein EDV-System für das anvisierte mittlere Geometerbüro müsste etwa folgende Hardware umfassen:

- Einen Prozessor mit einem Hauptspeicher von 128 k bytes mit einem Massenspeicher von 40 M bytes ($40 \cdot 10^6$ Zeichen). Damit kann ein grosser Datenbestand rasch zugreifbar gespeichert werden. Kosten ca. Fr. 40 000.-;
- Einen Arbeitsplatz mit alphanumerischem Bildschirm; Fr. 5000.-;
- Einen Drucker und einen einfachen Plotter; Fr. 10 000.-;
- Einen Arbeitsplatz mit graphischem Bildschirm. Auf dem Markt sind Modelle für Fr. 40 000.- erhältlich, doch sind auch billigere Lösungen in Evaluation.

Die Kosten der Software sind in diesen Zahlen nicht inbegriffen. Sie dürfen wesentlich davon abhängen, wie weit sich durch ein einheitliches Softwarekonzept die Entwicklungskosten verteilen lassen.

Systeme, die Präzisionszeichnungen erstellen, sind wesentlich teurer. Sie sind deshalb in regionalen Zeichenzentren allgemein zugänglich zu machen. Man vergleiche dazu auch Ziffer 5.11.

5.10 These 10: Gliederung eines EDV-Systems

Im wesentlichen besteht ein EDV-System aus

- Betriebssoftware inkl. Datenbanksoftware
- Anwenderprogrammen
- Hardwarekomponenten.

Die Schnittstellen der Datenbank müssen normiert sein.

Wie in Ziffer 4 ausgeführt, steht das Betriebssystem mit dem Betriebssystem und der Datenbank im Zentrum der Überlegungen. Die Hardware wird vom Benutzer nach dem Baukastenprinzip zusammengesetzt und die modularen Anwenderprogramme nach den Erfordernissen erworben oder selber entwickelt.

5.11 These 11: Rollenverteilung unter den Beteiligten

Im Sinne der bisherigen Thesen scheint es sinnvoll, für den Unterhalt und die Weiterentwicklung eines EDV-Systems nach Ziffer 5.10 im wesentlichen folgende Arbeitsteilung vorzunehmen:

Der (freierwerbende) Ingenieur-Geometer

- wählt das System (Betriebssystem, Datenbank, Hardware)
- programmiert oder beschafft sich die Anwender-Software
- betreibt das System
- pflegt die selber programmierte Anwender-Software

- entwickelt das System weiter, indem er mit seinen Geschäfts- und Gesprächspartnern zusammenarbeitet.

Die Software-Firmen

- bieten der Norm entsprechende Betriebssysteme und Datenbanken an
- beraten die Ingenieur-Geometer bei der Beschaffung der dazu nötigen Hardware und vermitteln allenfalls entsprechende Systeme
- bieten Anwender-Software an
- pflegen die vermittelte Betriebs- und Anwender-Software
- entwickeln neue Software und verfolgen den EDV-Markt nach geeigneten Verbesserungen

Die Aufsichtsbehörden

- erarbeiten zusammen mit Fachgremien die notwendigen Normen
- setzen Normen in Kraft
- sorgen für die Einhaltung der Normen
- fördern die Weiterentwicklung und
- überwachen den EDV-Einsatz durch geeignete Massnahmen.

Ein solches Rollenkonzept berücksichtigt den Wettbewerbsgedanken und bietet Gewähr, dass Neuerungen laufend den Vermessungswesen zugute kommen.

Innerhalb eines Systems von Normen kann der Markt laufend neue Hard- und Softwarekomponenten anbieten. Nicht nur Anwendungsprogramme, sondern auch Hardwarekomponenten, wie Prozessoren, Bildschirmterminals, peripherie Speicher, Drucker, aber auch Datenbanksysteme, bleiben grundsätzlich austauschbar. Ein solches System ist sowohl für die Software wie für die Hardware erweiterungsfähig.

5.12 These 12: Anwendungen

Das beschriebene Konzept ist für viele aktuelle Vorhaben im Vermessungswesen einsatzfähig:

- Parzellarvermessung in allen Instruktionszonen
- Katastererneuerung
- vereinfachte Parzellarvermessung
- Leitungskataster
- Triangulationsnachführung
- Güterzusammenlegung
- Ad-hoc-Projekte mit raumbezogenen Daten in Bodenordnung und Raumplanung.

Wesentlich sind *sichere Datenverwaltung und zuverlässige Daten* (keine groben Fehler). Die hohe Genauigkeit (im Sinne des kleinen mittleren Fehlers) ist keine systemtypische Eigenschaft. Sie richtet sich nach den Bedürfnissen.

Ein Anwendungsbeispiel, *die dynamische Parzellarvermessung*:

Vorerst werden, z.B. als Beginn einer Katastererneuerung, aus bestehenden Plänen abgegriffene, sog. *(graphische)* Koordinaten und die Parzellen als topologischen Beziehungen (Verbindungen) zwischen den gespeicherten Grenzpunkten in eine Datenbank gespeichert. Bessere Koordinaten werden, den Bedürfnissen entsprechend, laufend

nachgeliefert. Analog dazu können Situation, Leitungskataster usw. aufgebaut und erweitert werden. Das Vermessungswerk wächst (nach Bedarf).

Wichtig ist, zu erkennen, dass ein so gespeichertes Vermessungswerk bei guter Nachführung nicht veraltet. Gespeicherte Zahlen nützen sich nicht ab. Umkartierungen können leicht in die Wege geleitet werden. System und Wirklichkeit werden durch das Fixpunktnetz verbunden, dem für die Güte entscheidende Bedeutung zukommt.

5.13 These 13: Vernetzte Datenbanken

Die bisherigen Thesen bezogen sich auf die dezentrale Datenbank im Ingenieurbüro. Die normierten Schnittstellen erlauben es aber, solche Datenbanken zusammenzuschliessen. Teile davon, etwa das kantonale Fixpunktnetz, können in einer kantonalen Fixpunkttdatenbank gespeichert sein und von den dezentralen Systemen über das öffentliche Telephonnetz abgerufen werden. Ein solches Verbundsystem kann auch aus andern Systemen benötigte (benachbarte) Daten liefern. Es leistet überdies wichtige Dienste für Massnahmen der Datensicherung.

Im Blick auf die Zukunft bedeutet das *(verteilte Intelligenz)*. Bereits spricht man davon, Systeme anzulegen, die grosse Datens Mengen auf dezentralisierte Datenbanken verteilen und sie sozusagen *ferngesteuert* im Sinne der Datenbankverwaltung einheitlich verwalten.

6. Wie realistisch ist ein solches Konzept?

Diese Thesen beruhen auf wissenschaftlichen Studien und stützen sich z.T. auf durchgeführte Versuche. Am Institut für Geodäsie und Photogrammetrie (IGP) der ETH Zürich läuft ein Forschungsprojekt, das sich in enger Zusammenarbeit mit dem Institut für Informatik diesen Fragen widmet. Es steht unter der Leitung von Dipl. Ing. A. Frank.

Das IGP hat am Computer des Zentrums für Interaktives Rechnen (ZIR) eine Standard-Datenbank implementiert und Teile der beschriebenen raumbezogenen Schichten entwickelt. Eine Minimalversion einer raumbezogenen Datenbank ist in Betrieb und wurde in ein Projekt mit der Bezeichnung *(Interaktive Triangulation)* integriert.

Ein funktionierendes Gebrauchsmuster eines Basis-Landinformationssystems dürfte bis Ende 1981 auf dem DEC-10-Computer des ZIR an der ETH-Hönggerberg in Betrieb sein.

Parallel dazu wird am IGP auf einem Kleinsystem SWT 09 ein Datenaufbereitungsmodul entwickelt, das später dazu dienen soll, eine Datenbank mit aufbereiteten Daten zu laden. Wir hoffen, im Laufe des Jahres 1982 eine raumbezogene Datenbank auf ein derartiges Kleinsystem implementieren zu können.

Eine fruchtbare Zusammenarbeit mit dem Vertreter der Lieferfirma bahnt sich an.

Unabhängig davon, aber in guter Tuchfühlung mit unserem Institut, wird am Institut für Informatik an der ETH Zürich an einer Theorie für die Verwaltung flächenbezogener Daten in Datenbanksystemen mit Erfolg gearbeitet. Es ist zu hoffen, dass an anderen Stellen, wo entsprechende Voraussetzungen dafür bestehen, Datenbanksysteme in die Entwicklung einbezogen werden, so dass eine Koordination im Sinn der Ziffer 5.11 in die Wege geleitet werden kann.

7. Einwände

Natürlich erwartet der Verfasser Einwände. Die Erwartungen hinsichtlich der *(Portabilität)* seien illusionär, der Ingenieur-Geometer sei überfordert, ohne zentrale (private oder staatliche) Zusammenfassung gehe es nicht...

Nun glaubt ja auch niemand, dass dezentrale Datenbanken über Nacht in allen Geometerbüros eingeführt werden müssten. Die Einführung eines solchen Konzeptes braucht seine Zeit, und diese Einführungszeit muss wohl mit Übergangslösungen und Provisorien überbrückt werden. Aber es ist nötig, die Richtung anzugeben; denn jeder Schritt in die richtige Richtung ist nützlich und bringt Erfahrungen, die laufend für die weitere Entwicklung ausgenutzt werden können.

8. Schlussfolgerungen, Zusammenfassung

Um der raschen Entwicklung der EDV Herr zu werden und um die EDV der Vermessung dienstbar zu machen, ist ein Konzept notwendig.

Zentrales Anliegen ist das Datenbankkonzept, das für die EDV-Entwicklung in der Vermessung massgebend und grundlegend sein muss. Datenbanken sind wegen der für graphische Darstellungen hohen Übertragungsrate dezentral anzulegen. Die Entwicklung von Interaktivität und graphischer Darstellung sind weitere wesentliche Postulate. Bei zweckmässiger Rollenverteilung kann auch zukünftig ein sinnvoller Wettbewerb die Entwicklung fördern.

Das hier vorgelegte Konzept ist als Diskussionsgrundlage entworfen worden. Der Verfasser hofft, dass es intensive Aussprachen provoziert und dazu beiträgt, moderne EDV-Grundlagen zu schaffen.

Ich danke meinem Mitarbeiter, Herrn Dipl. Ing. A. Frank, für zahlreiche Hinweise und fachtechnische Unterstützung.

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