

**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:** 83 (1985)

**Heft:** 2

**Artikel:** Konzept eines Informationssystems mit SICAD : zur Datenhaltung von CAD-Anwendungen im Vermessungswesen

**Autor:** Wyss, U. / Ledermann, T.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-232581>

### **Nutzungsbedingungen**

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

### **Conditions d'utilisation**

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

### **Terms of use**

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

**Download PDF:** 16.03.2025

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

# Konzept eines Informationssystems mit SICAD: Zur Datenhaltung von CAD-Anwendungen im Vermessungswesen

U. Wyss, T. Ledermann

Zu den wesentlichen Aufgaben von kartographischen Informationssystemen gehört die gemeinsame Verwaltung und Verarbeitung nicht nur der grafischen Daten, sondern auch der einer Karte zugeordneten nicht-grafischen Daten. Im folgenden wird das Konzept des interaktiv-grafischen Systems SICAD beschrieben, wobei insbesondere auf die Datenverwaltung eingegangen wird.

*L'article décrit un système d'organisation en cartographie pour le traitement et la gestion aussi bien des données d'ordre graphique que des données non-graphiques, soit d'ordre administratif ou technique. Les auteurs proposent un ordinateur unique pour l'ensemble des traitements, peuvent coiffer plusieurs places de travail à écran interactif et de nombreux appareils périphériques. Les éléments essentiels du software sont décrits, ainsi que les détails du principe d'organisation des fichiers.*

## 1. Zielsetzung

Informationssysteme, die heutigen und künftigen Ansprüchen genügen sollen, müssen konkrete Forderungen erfüllen. Diese lassen sich mit Hilfe der vier Komponenten *Datenerfassung*, *Datenverarbeitung*, *Grafik* und *Datenverwaltung* umschreiben.

Datenerfassung bedeutet die Bereitstellung von Schnittstellen für verschiedene Methoden der digitalen Datenerfassung.

Zur Datenverarbeitung gehören die Integration von Anwendungsprogrammen, die Aufbereitung, Verarbeitung und Darstellung von Informationen.

Die Grafik umfasst das interaktive grafische System zur Bereitstellung und Verwaltung grafischer Datenbestände. Die Datenverwaltung schliesslich wird durch den Anschluss an geeignete Datenbankmanagementsysteme realisiert.

Die erfolgreiche Einführung von Informationssystemen setzt eine durchgehende Systemlösung im Sinne eines optimalen Datenflusses zwischen den genannten Komponenten voraus.

Die Grafik «Systemkonzept» (Abb.1) zeigt eine ideale Lösung für den Aufbau geographischer Informationssysteme.

Die wesentlichen Kriterien bei dieser Darstellung sind:

- on-line-Verbindung zur Datenbank
- Integration des interaktiven grafischen Systems
- durchgehender Datenfluss von der Datenerfassung über die Datenaufbereitung zur Speicherung bzw. grafischen Darstellung
- Ausgabe grafischer Information an Zeichenanlagen.

## 2. Konzept für den Einsatz des interaktiv grafischen Systems SICAD

### Systemkonzept

Der Ablauf des Mess-, Rechen- und Zeichenprozesses ist bei den Hauptanwendungsgebieten Kataster, Flurbereinigung, Versorgungsbereich sowie den thematischen Anwendungen weitgehend identisch. Diese Gemeinsamkeit

hat den Vorteil, dass die Ableitung eines einheitlichen Systemkonzeptes möglich ist.

Die wichtigsten Eigenschaften dieses Systemkonzeptes sind:

- Berücksichtigung der verschiedenen Methoden der digitalen Datenerfassung
- Integration von Rechenprogrammen (Vermessung und Netzberechnung für Versorgungsnetze)
- Gemeinsame Verarbeitung und Verwaltung grafischer und nicht-grafischer Informationen (Sachdaten)
- Anschluss des interaktiven Systems an ein Datenbank- beziehungsweise Informationssystem
- Ablauf des Systems auf nur einem Rechnersystem.

Dies hat folgende Vorteile:

- flexible on-line-Zugriffsmöglichkeiten auf gespeicherte Informationen, was einen optimalen Datenfluss und Datenaustausch zwischen verschiedenen Teilaufgaben gewährleistet.

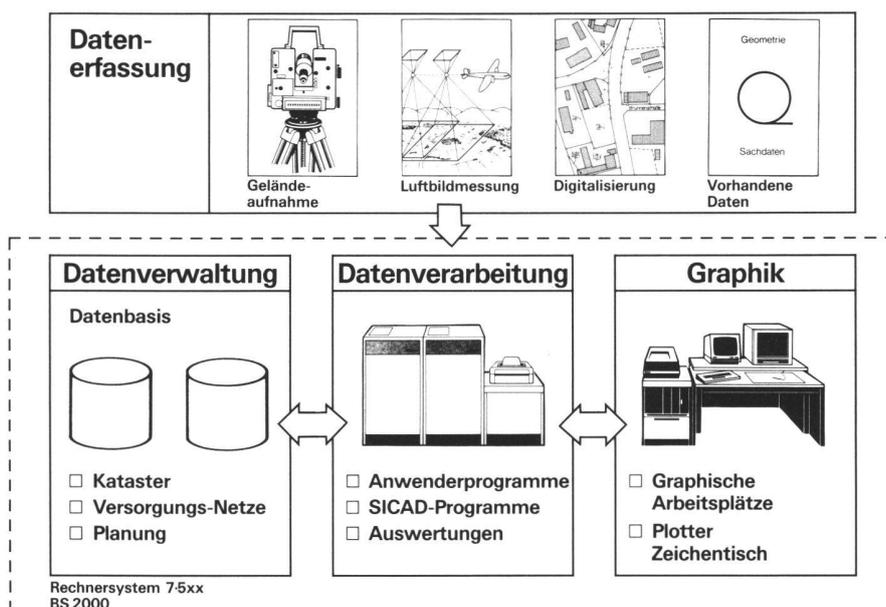


Abb.1 SICAD-Kartographie Systemkonzept

- Möglichkeit der gemeinsamen und wirtschaftlicheren Nutzung von Peripheriegeräten für verschiedene Teilaufgaben (Plattenspeicher, Magnetbandgeräte, Plotter usw.).
- Vermeidung von Inkompatibilitäten bei Erweiterungen und Ausdehnung der Anwendung.
- Vereinfachung für jenen Benutzer, der sich für das gesamte Anwendungsgebiet Systemkenntnisse für nur ein System aneignen muss.

### Hard- und Softwarekonzept des Systems SICAD

#### Hardware

Ein zentraler Teil des interaktiven grafischen Systems SICAD ist das Rechner-System Siemens 7.5xx mit dazugehörigen Peripheriegeräten wie Plattenspeicher, Magnetbandgerät und Drucker. Zur Verarbeitung und Verwaltung der bei der Grafik anfallenden grossen Datenmengen stehen komfortable Datenbanksysteme zur Verfügung. An den

Rechner sind mehrere grafische Arbeitsplätze anschliessbar. Die Anzahl ist von der Leistungsfähigkeit der jeweiligen Zentraleinheit abhängig. Die grafischen Arbeitsplätze können an unterschiedlichen Standorten und unabhängig vom Standort des Rechners aufgestellt werden, da sie über Datenfernübertragung mit dem Rechnersystem verbunden sind.

#### Grafischer Arbeitsplatz

Der grafische Arbeitsplatz besteht aus folgenden Komponenten:

- hochauflösender Rasterbildschirm oder Speicherbildschirm mit Refreshmöglichkeiten
- alphanumerischer Bildschirm für die Trennung von Text und Grafik bei der Benutzerführung
- Digitizer für die Digitalisierung und Anwendung der Menuetechnik. Der Digitizer weist eine Auflösung von 0,025 mm auf und verfügt über eine nutzbare Fläche von 1200 x 600 mm

- Hardcopygerät
- leistungsfähiger Prozessor für die Gerätesteuerung und Aufbereitung der grafischen Informationen (Arbeitsspeicher bis 512 KB). Zur Speicherung von Bilddaten im Arbeitsplatz ist eine Disketteneinheit mit 1 MB Speicherkapazität enthalten.

#### Systemsoftware

Die Systemsoftware BS2000 ist ein dialogorientiertes virtuelles Betriebssystem. Sie organisiert die Kommunikation zwischen dem grafischen Arbeitsplatz und dem Rechnersystem und ist für die Datenverwaltung zuständig. Der Hauptrechner ist immer mit dem gleichen Betriebssystem ausgestattet und kann in bezug auf Leistung und Peripherie genau den Benutzerbedürfnissen angepasst werden.

#### SICAD-Softwaremodule

Die Standardsoftware für den Einsatz des interaktiven grafischen Systems SICAD in der Vermessung umfasst die grafische Software, Rechenprogramme sowie die Datenbankschnittstellen.

#### Struktur der grafischen Software

In den Erweiterungen der grafischen Grundsoftware für kartografische Anwendungen sind primär die Anforderungen für die Anwendungsschwerpunkte Kataster- und Liegenschaftswesen, Flurbereinigung, Versorgungsbe- reich und thematische Anwendungen berücksichtigt.

#### Grundfunktionen Kartographie

Sie unterstützen den Anwender bei der interaktiven Erfassung, Herstellung, Fortführung und Änderung von Karten und Plänen.

Die wichtigsten Komponenten sind:

- Digitalisierung
  - Transformationen für die Überführung der digitalisierten Koordinaten in ein übergeordnetes geodätisches Bezugssystem (Helmert- und Affintransformation)
  - Geradenausgleich, Rechtwinkel- und Parallelitätsbedingungen
  - Plausibilitätskontrollen zur Überprüfung der digitalisierten Daten.
- Geometrische Grundfunktionen
  - geometrische Berechnungen für Geraden, Kreise, Tangenten usw.
- Auswertung geodätischer Messverfahren
  - Orthogonal- und Polaraufnahme
- Bearbeitung Flächen
  - Flächendefinition, Flächenberechnung, Flächenteilung nach vorgegebenen geometrischen Bedingungen (Breite, Winkel, Grösse usw.)
- Spezielle Funktionen für Korrekturen, Kartenausgestaltung und thematische Darstellungen.

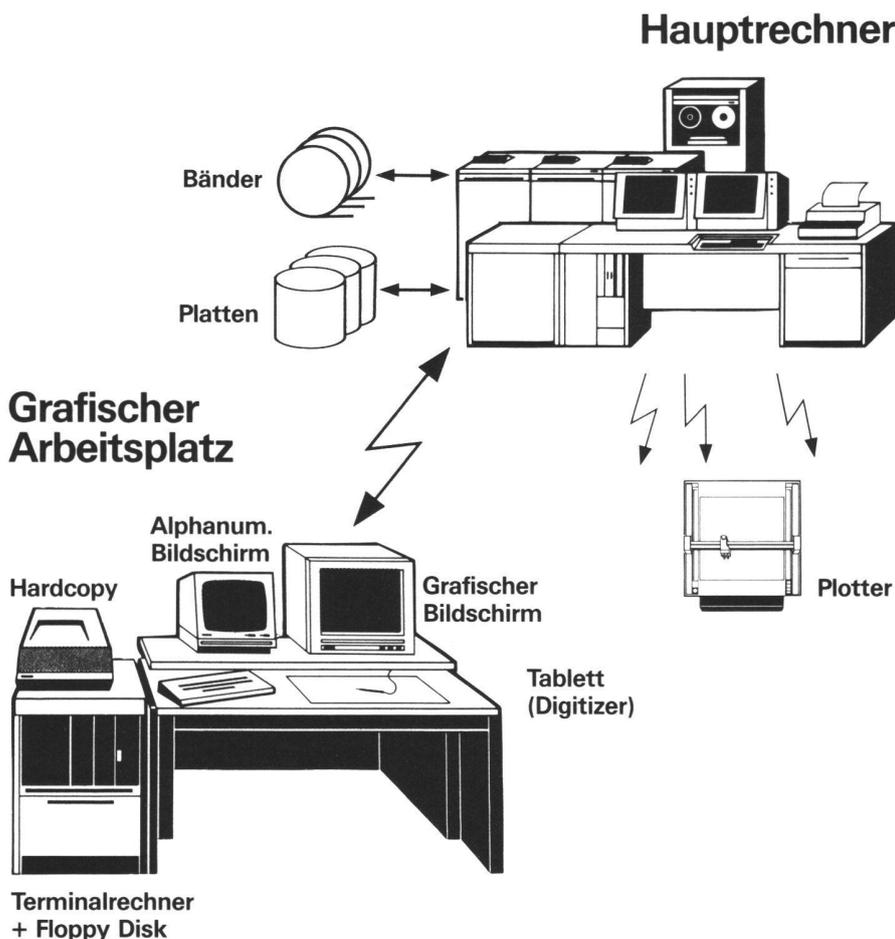


Abb. 2 SICAD Hardwarekonfiguration

### Modul Kataster

Bei diesem Programmpaket steht die Unterstützung der interaktiven Bearbeitung von amtlichen Karten des Kataster- und Liegenschaftswesens im Vordergrund.

Die wichtigsten Funktionen sind:

- Kartenausgestaltung
  - Eintragen von Punkt-, Parallelen- und Hausnummern
  - Schraffieren von Gebäuden
  - Platzierung von Texten
  - Linienbegleitende Signaturen
  - Böschungen
- Absteckungsfunktionen und vermessungstechnische Bemassung (Spannmasse, Orthogonal- und Verlängerungsmass)

Bestand sowie für die interaktiv unterstützte Zuteilungsberechnung neuer Flurstücke eingesetzt.

### Modul Versorgungsbereich

Dieses Programm beinhaltet netz- und leitungsspezifische Funktionen und unterstützt Energieversorgungsunternehmen, Stadtwerke und Industrieunternehmen bei der Digitalisierung, Fortführung und Zeichnungserstellung von Leitungsplänen.

### Modul Thematische Anwendungen

Die Herstellung thematischer Karten gewinnt aufgrund der vielseitigen, flexiblen und anschaulichen Darstellungsmöglichkeiten der grafischen Datenver-

## 3. Datenhaltung

### Geographische Datenbasis

Im folgenden wird die Komponente «Datenverwaltung», mit dem Namen Geographische Datenbasis (GDB) im Zusammenhang mit dem interaktiven grafischen System SICAD behandelt.

Die charakteristischen Eigenschaften der Geographischen Datenbasis sind:

- on-line-Zugriff auf das Speichermedium der GDB innerhalb des interaktiven grafischen Systems
- Geometriedaten (Karteninhalte) und Sachdaten werden gemeinsam verwaltet
- die GDB eignet sich für mehrere fachspezifische Anwendungen
- beliebig grosse Bearbeitungsgebiete werden blattschnittlos gespeichert und verwaltet
- die Sachdaten sowie ihre Beziehungen untereinander werden nach dem Relationenmodell beschrieben.

Die Verwaltung von Geometrie- und Sachdaten wird direkt am interaktiven grafischen Arbeitsplatz mit Hilfe des anwendungsneutralen GDB-ALPHA-Programms in Verbindung mit verschiedenen Grafikanwendungen vollzogen.

Unabhängig davon können Sachdaten am alpha-Terminal mit Hilfe des GDB-ALPHA-Programms bearbeitet werden. Dieses wiederum bildet den Ausgang für vielseitige sachbezogene Anwendungen.

### Beschreibung der Geographischen Datenbasis

#### Geometriedaten

In der Geographischen Datenbasis können nahezu beliebig grosse Bearbeitungsgebiete als integraler, logisch zusammenhängender, blattschnittfreier grafischer Datenbestand abgebildet und bearbeitet werden.

Das sog. Dateigebiet wird definiert durch die Koordinaten eines achsenparallelen Rechtecks. Das Bearbeitungsgebiet muss deshalb vollständig innerhalb des Dateigebiets liegen.

Eine räumliche Gliederung erfährt der Datenbestand dadurch, dass er in mehreren Datenblöcken und gegebenenfalls Dateien gespeichert ist. Dabei ist jeder Datenblock bzw. jede Datei für ein bestimmtes, räumlich abgegrenztes Gebiet zuständig. Die Datenblöcke und Dateien werden nach dem Prinzip der automatischen Zellviertelung bzw. Dateiviertelung gebildet. Dieses Prinzip der Datenhaltung gewährleistet eine automatische Anpassung der Anzahl der Datenblöcke bzw. Dateien zur Füllichte des Kartenbestandes. Insgesamt sind 14 Zellteilungsstufen sowie 8 Dateiteilungsstufen möglich.

Die folgenden Zahlen verdeutlichen die Grössenordnung einer GDB:

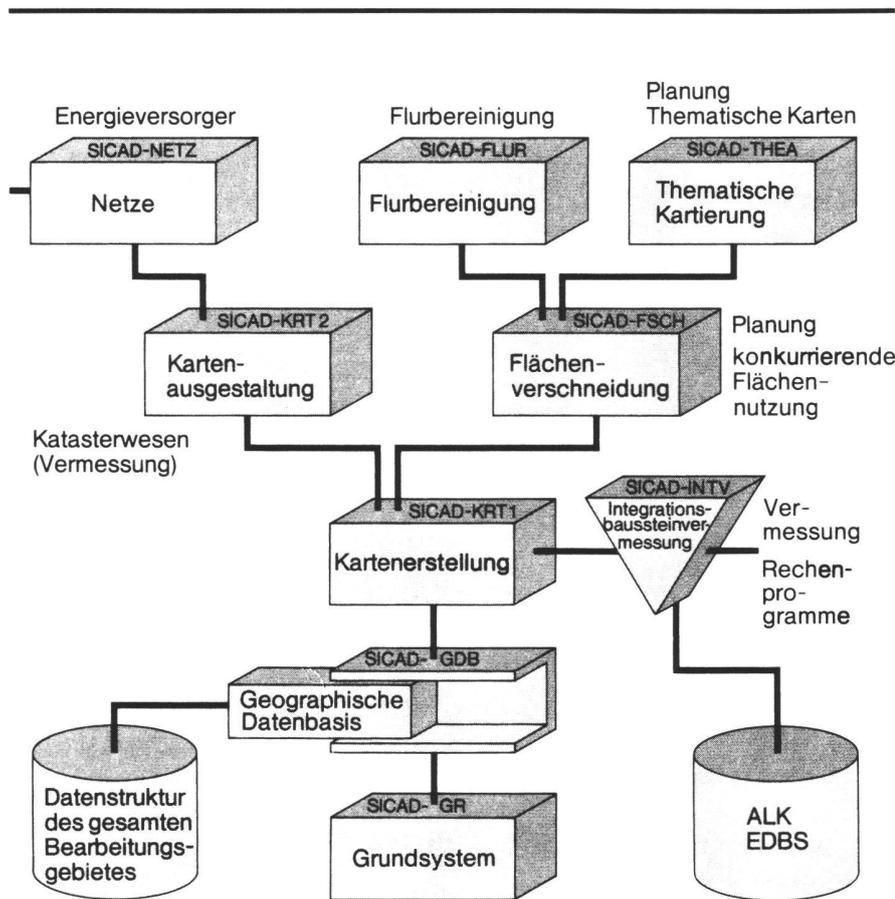


Abb.3 SICAD-Kartographie Produktfamilie

- Teilung von Grundstücksflächen nach Geometrie- und Flächenbedingungen
- Erfassung und Bearbeitung von Bodenschätzungskarten.

### Modul Flurbereinigung

In der Flurbereinigung wird das System SICAD für die interaktiv unterstützte Wertermittlung im alten und neuen

arbeitung immer mehr an Bedeutung. Die Ausdehnung der thematischen Kartographie auf neue Anwendungsbe-reiche beweist dies deutlich.

Die Hauptanwendungsgebiete computergestützter thematischer Kartographie sind: Raumordnung, Landes-, Regional- und Kommunalplanung sowie Umwelt- und Naturschutz.

14 Zellteilungsstufen entsprechen  $4^{14}$ , also etwa 268 Mio. Datenblöcken pro Datei, analog sind max. 65 536 Dateien möglich.

Der physikalische Inhalt eines Datenblockes ist auf 4 kByte beschränkt, eine Datei kann somit bis ca. 1000 GByte Datenbestand erfassen. Oder anders

#### Sachdaten

Den Sachdaten einer geographischen Datenbasis liegt das Dateigebiet zugrunde wie den zugehörigen Geometriedaten. Wesentlich jedoch ist, dass sowohl Geometriedaten ohne Sachdaten als auch Sachdaten ohne Geometriedaten gehalten werden können. Der

der Sachsätze untereinander werden durch Fremdschlüssel hergestellt, die ebenfalls aus Attributen gebildet werden.

Um schnellere Zugriffe auf zeigende Sätze zu erzielen, können an diejenigen Sätze, auf die über Fremdschlüssel gezeigt wird, sogenannte Rückzeiger angebracht werden. Diese weisen direkt auf die zeigenden Sätze.

Das entscheidende Kriterium des Datenhaltungskonzeptes ist die Möglichkeit der Verknüpfung von Grafikelementen mit Sachsätzen über sogenannten Pointer.

Dies bringt entscheidende Vorteile, weil dadurch

- digitale Karteninhalte auf darstellungsrelevante Parameter beschränkt werden können
- Satzinhalte für Auswertungen temporär in die Grafik übernommen werden können
- eine redundante Datenhaltung vermieden wird
- auf Bildausschnitte über alphanumerische Schlüssel zugegriffen werden kann und
- Sachsätze mit Hilfe grafischer Elemente erzeugt und geändert werden können.

Darüber hinaus ermöglicht das grafikunabhängige GDB-ALPHA-Programm die maskengesteuerte Erfassung, Änderung, Sortierung und Ausgabe von Sachsätzen.

#### 4. Schlussbemerkungen

Die wesentliche Aufgabe von kartographischen Informations- oder Datenbanksystemen ist die gemeinsame Verwaltung und Verarbeitung nicht nur der grafischen Daten eines Karteninhaltes, sondern auch der einer Karte zugeordneten nicht-grafischen Daten. Nicht-grafische Informationen können rechtlicher, technischer oder administrativer Art sein und sind damit anwendungsabhängig. Hinzu kommt, dass die Aufgaben und Zielsetzungen der einzelnen Anwendungsbereiche unterschiedlich sind, so dass sich in der Praxis die Entwicklung eigenständiger anwendungsorientierter Informations- oder Datenbanksysteme als sinnvoll erwiesen hat.

Zusammenfassend betrachtet, stellt GDB (Geographische Datenbasis) eine on-line-betreibbare Datenbanklösung für den Einsatz bei verschiedenen kartographischen und geographischen Anwendungen von Informationssystemen dar.

Adresse der Verfasser:  
U. Wyss, El. Ing. HTL  
T. Ledermann, Verm. Ing. HTL  
Siemens Albis AG, Freilagerstrasse 28,  
CH-8047 Zürich

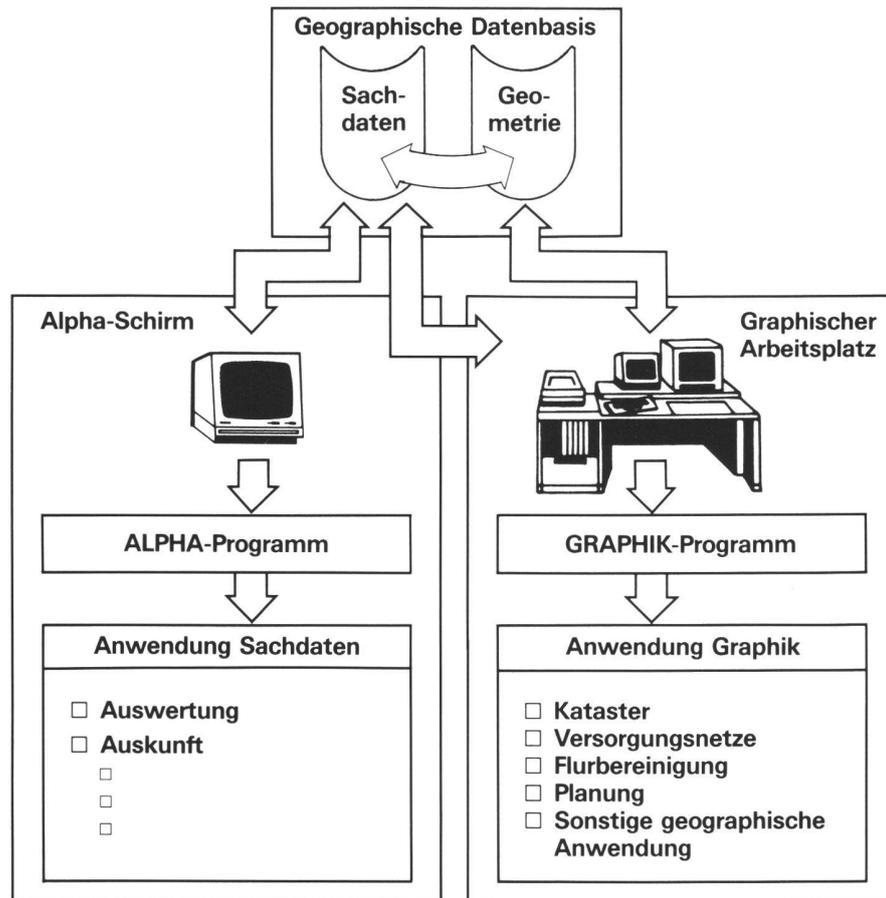


Abb. 4 SICAD-Kartographie Geographische Datenbasis

ausgedrückt: Bei einem Dateigebiet von 1000x1000 km ist die kleinste mögliche Zelle 24 x 24 cm.

Die Existenz von Teildateien bringt zwei wesentliche Vorteile. Erstens können bestimmte Dateien (= räumliche Gebiete) zur Bearbeitung nach aussen vergeben werden, und zweitens ist die Auslagerung nicht benötigter Dateien auf Band möglich.

Weiter sind Überlagerungen mehrerer Geographischer Datenbasen möglich. Auf diese Weise können kombinierte Ausschnitte erzeugt werden. Der Zugriff auf die GDB geschieht über beliebige achsenparallele Rechtecke.

räumliche Bezug der Sachdatenhaltung wird dadurch hergestellt, dass Sachdaten, die mit Grafikelementen verknüpft sind, in der Datei der zugeordneten Geometriedaten oder in einer assoziierenden Datei gespeichert werden.

Formal werden die Sachdaten und ihre Beziehungen untereinander gemäss den Vorschriften des Relationenmodells beschrieben, das heisst, Sachdaten werden in Sachsätzen zusammengefasst und nach Satzarten geordnet.

Inhaltlich besteht der Sachsatz aus einer Folge von Attributen, von denen ein Attribut oder mehrere seinen Zugriffsschlüssel bilden. Die Beziehungen