

AUFBAU EINES RECHNERGESTÜTZTEN GEOGRAPHISCHEN INFORMATIONSSYSTEMS AM INSTITUT FÜR GEOGRAPHIE UND GEOÖKOLOGIE DER AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN DER DEUTSCHEN DEMOKRATISCHEN REPUBLIK

USBECK, Hartmut und Ingeborg JESCHE, Richard REGBER, Leipzig
(Mit 10 Textabbildungen)

INHALT

| | | |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. | Einführung | 88 |
| 2. | Der geographische Datenspeicher des IGG – Kernstück des Informationssystems | 89 |
| 2.1. | Komponenten eines geographischen Informationssystems | 89 |
| 2.2. | Zielstellung und Grundstruktur des DIGG | 90 |
| 2.3. | Datenbasis | 94 |
| 2.4. | Datenspeicherung | 95 |
| 2.5. | Datenverarbeitung | 97 |
| 2.6. | Mathematische Verfahren und Modelle | 99 |
| 2.7. | Informationsausgabe | 100 |
| 3. | Graphische und kartographische Informationsausgabe | 100 |
| 3.1. | Graphische Ausgabe | 101 |
| 3.2. | Rechnergestützte thematische Karten | 102 |
| 3.2.1. | Printerkarten | 102 |
| 3.2.2. | Plotterkarten | 102 |
| | Zusammenfassung | 107 |
| | Literaturverzeichnis | 108 |
| | Summary | 108 |

1. EINFÜHRUNG

Jede Forschungs- und Planungstätigkeit setzt eine adäquate Informationsbasis über den Bearbeitungsgegenstand voraus. Solche Informationen sollen möglichst umfassend, repräsentativ, aber auch ständig verfügbar und schnell abrufbar sein, und es muß Möglichkeiten geben, sie rational zu verarbeiten. Mit der Entwicklung der modernen Rechentechnik sind die technischen Möglichkeiten gegeben, diesen Anforderungen immer besser zu entsprechen.

Während in den Bereichen der Wirtschaft, der Verwaltung, des Militärwesens u. a. seit mehreren Jahrzehnten rechnergestützte Datenbanken existieren, läßt sich eine analoge Entwicklung auch in der Territoriaalforschung und -planung etwa seit Beginn der siebziger Jahre beobachten. So erschien 1971 ein Bericht einer Arbeitsgruppe der Internationalen Geographischen Union zum Aufbau und der Nutzung räumlicher Infor-

Informationssysteme (HÄGERSTRAND und KUKLINSKI 1971). 1966 begannen in der Schweiz die Arbeiten an einem landesweiten Informationsraster, das den Belangen der Landesplanung dienen sollte und u. a. Daten zur Bodennutzung, Eignung usw. für Flächeneinheiten von 100 x 100 m sowie demographische und sozioökonomische Daten für die Gebietseinheiten der politischen Gemeinden speichert (vgl. u. a. HILBER 1972, HASE 1972). 1972 war dieses Projekt in einer ersten Ausbaustufe abgeschlossen und fand seitdem Anwendung u. a. bei der Aktualisierung der Arealstatistik (VONDERHORST 1972 (a)). In zunehmendem Maße wird daran gearbeitet, Methoden der Fernerkundung für die Laufendhaltung dieses „Informationsrasters“ einzusetzen (VONDERHORST 1972 (b); GILGEN 1980).

Auch in den Bereichen der Landschaftsforschung und -planung gewinnen räumliche Informationssysteme oder Datenbanken an Bedeutung (BIERHALS 1978; KOEPEL und ARNOLD 1980, Landschaftsinformationssysteme 1982). Unter dem Gesichtspunkt ihrer möglichen Nutzung für hydrologische Planungszwecke nimmt PETZOLD (1982) eine Analyse von 27 bestehenden oder im Aufbau befindlichen räumlichen Informationssystemen aus der BRD, den USA, Kanada und der Schweiz hinsichtlich ihres Entwicklungsstandes, der gespeicherten Daten, des räumlichen Bezugs und der Datenerfassung (Raster, Polygon, Linien-, Punktdaten) vor. Die Breite der behandelten Beispiele zeigt, daß es heute kaum einen Bereich der Territorialforschung und Planung gibt, in dem nicht an dieser Problematik gearbeitet wird. Das verdeutlichen auch die Ergebnisse eines 1982 am Internationalen Institut für Angewandte Systemanalyse (IIASA) in Laxenburg bearbeiteten Forschungsprojektes zu „Regional Information Systems“, die im Dezember 1982 auf einem Workshop zur Diskussion standen (NIJKAMP 1982). In zahlreichen Vorträgen wurde unterstrichen, daß auf der modernen Rechentechnik basierende Informationssysteme zu einem unverzichtbaren Instrumentarium territorialer Forschung und Planung werden und ohne sie eine effektive Überwachung (Monitoring) und Prognose z. B. der Raumentwicklung und des Umweltzustandes kaum denkbar ist.

Auch in der DDR wurde in den siebziger Jahren in einigen Bereichen der Territorialforschung mit dem Aufbau rechnergestützter Datenspeicher begonnen. Beispiele dafür sind der Datenspeicher Boden (DABC) des Forschungszentrums für Bodenfruchtbarkeit MÜNcheberg der Akademie für Landwirtschaftswissenschaften oder die Territoriale Datenbank (TDB) des Bauwesens/Städtebau. Am Institut für Geographie und Geoökologie der Akademie der Wissenschaften der DDR (IGG) wurde 1980 das Konzept für einen digitalen geographischen Datenspeicher (DIGG) als Kernstück eines geographischen Informationssystems erarbeitet (BACINSKI, MARGRAF und USBECK 1980). Seit 1981 wird am Aufbau des DIGG gearbeitet. Im folgenden sollen seine Struktur und der Ausbaustand, die Möglichkeiten der Datengewinnung, -speicherung, -verarbeitung und der Ausgabe der verarbeiteten Daten näher erläutert werden.

2. DER GEOGRAPHISCHE DATENSPEICHER DES IGG – KERNSTÜCK DES INFORMATIONSSYSTEMS

2.1. Komponenten eines geographischen Informationssystems

Als ein (geographisches) Informationssystem bezeichnen CALKINS und TOMLINSON (1977) in einem IGU-Bericht eine Kette von Schritten, die von der Beobachtung

und Datensammlung über die Analyse bis zur Nutzung der Information in der Forschung bzw. im Planungs- und Entscheidungsprozeß führt (zit. bei SHELTON und ESTES 1981). Es ist somit nicht auf einen EDV-gestützten Datenspeicher beschränkt, sondern schließt die Verarbeitung der Daten nach bestimmten Kriterien, verschiedenste Modellrechnungen mit den gespeicherten Daten, eine Analyse der Ergebnisse und die Ausgabe sowie die Interpretation und Auswertung ein, die dann dem Nutzer zugänglich gemacht wird. Zwischen den einzelnen Komponenten gibt es Kopplungen und Rückkopplungen (siehe Abbildung 1). Die Komponenten werden in den folgenden Punkten noch näher erläutert. Es ist aber schon zu sehen, daß der DIGG im engeren Sinne die Datenaufbereitung umfaßt, d. h. die Datengewinnung aus den verschiedensten Quellen, ihre Eingabe und Speicherung sowie einfache Formen der Verarbeitung.

Vor der Einrichtung eines Datenspeichers und seines Ausbaus als Informationssystem muß seine Ziel- und Zweckbestimmung erfolgen. Es müssen der Einsatzbereich und die potentiellen Nutzer der Informationen abgegrenzt werden, da sich daraus wichtige Folgerungen für den Aufbau (z. B. räumliche Grundeinheiten und ihre Adressierung) und für die notwendige Erfassungsgenauigkeit der Daten ergeben. Der DIGG ist in erster Linie auf die Unterstützung geographischer Forschungen zur Territorialstruktur der DDR und zu Naturräumen bzw. Landschaftseinheiten ausgerichtet. Da die Forschungen des IGG sehr eng mit Planungseinrichtungen der zentralen staatlichen Planung und der bezirklichen Ebene gekoppelt sind, werden deren Anforderungen indirekt mit berücksichtigt. Die Ausrichtung auf sozioökonomische Forschungen und Planungsbedürfnisse bedingt als Grundeinheit die administrative Gebietseinheit (Gemeinde, Kreis, Bezirk), die durch einen 6stelligen Ziffernschlüssel eindeutig adressierbar ist. Für Forschungen der Physischen Geographie oder zur Nutzung der Geolemerkundung wird ein Rasternetz verwendet mit einer Maschenweite von 1 km. Die Felder dieses Netzes sind durch die Koordinaten (Gauß-Krüger) eindeutig bestimmt. Die Koppelbarkeit beider Bezugseinheiten wird durch die Zuordnung der Felder zu den Territorien der administrativen Einheiten gewährleistet. Damit kann der DIGG auch als methodisches Hilfsmittel zur Verfolgung interdisziplinärer Ansätze dienen, die sich allgemein mit „Wechselbeziehungen zwischen Gesellschaft und Natur“ umschreiben lassen.

Der Raumbezug unterscheidet geographische (oder allgemein räumliche) Informationssysteme prinzipiell von denen aus anderen Bereichen. Die räumliche Adressierung der Objekte und Speicherinhalte (Geocoding) ist das Wesensmerkmal räumlicher Informationssysteme. Durch die Einführung der dritten Größe (neben Merkmal und Zeit) wird ihr Aufbau und ihr Betrieb jedoch wesentlich komplizierter und erfordert einen höheren technisch-organisatorischen und zeitlichen Aufwand. Deshalb kommt es nicht nur darauf an, in enger Kopplung mit den Nutzern die relevanten Speicherinhalte, sondern auch die adäquaten räumlichen Bezugseinheiten auszuwählen.

2.2. Zielstellung und Grundstruktur des DIGG

Die Zielstellung für den DIGG ist:

- Schaffung einer einheitlichen, EDV-gerechten Organisation von Datenbeständen,
- Abspeicherung und Pflege der in der Forschung des IGG benötigten Daten,

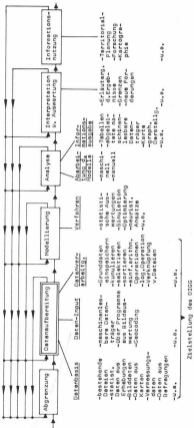


Abbildung 1: Komponenten eines geographischen Informationssystems

- Ansatzmöglichkeiten für eine einheitliche rechentechnische Verarbeitung der gespeicherten Daten und
- Schaffung von Möglichkeiten für rechnergestützte kartographische Darstellungen.

Diese Zielstellung eröffnet wesentliche Vorteile gegenüber der bisher praktizierten Art der Auswertung von Daten. Dazu gehören:

- Durch die einheitliche Struktur der Daten im DIGG lassen sich einheitliche Prinzipien der Datenbehandlung realisieren (Selektion, Normierung, Aggregation und Disaggregation) und allgemein anwendbare Programme dafür schaffen.
- Für inhaltlich-methodische Verarbeitungsprogramme kann der Programmieraufwand reduziert und eine größere Nutzerfreundlichkeit der Programme erreicht werden.
- Datenbestände, die erzeugt wurden, können sowohl für eine sofortige inhaltlich-methodische Weiterverarbeitung als auch zur längerfristigen Speicherung der Daten genutzt werden.

Die Grundlage für den DIGG bilden die technischen und organisatorischen Bedingungen der Rechenanlage EC 1040 (512 K Speicherkapazität, 380 000 Operationen pro Sekunde, Standardperipherie, automatisches Zeichengerät DIGIGRAF 1008).

Das Gesamtprojekt des DIGG besteht aus dem Datenspeicher (aufeinander abgestimmte Dateien) und aus Programmen zur Arbeit mit diesem. Aufgaben dieser Programme sind:

- Aktualisierungen, Erweiterungen und Änderungen sowie Neuaufnahme von Datenbeständen,
- Erzeugung von Teilmengen von Objekten nach unterschiedlichen Vorschriften, die wiederum als Datei abgespeichert werden,
- Realisierung von arithmetischen und logischen Operationen zwischen vorgegebenen Merkmalen einer Datei,
- Herstellung eines Bezugs zwischen Dateien gleicher oder verschiedener Aggregationsstufen sowie zwischen administrativ orientierten Dateien und Felddateien.

Die zum DIGG erstellten Programme dienen ausschließlich der Verwaltung, dem Aufbau und der Verknüpfung der gespeicherten Daten. Inhaltlich-methodische Auswertungen der Dateien bleiben speziellen Verarbeitungsprogrammen vorbehalten, die nicht zum Datenspeicher im engeren Sinne gehören.

Grundstruktur des DIGG:

Der DIGG ist so angelegt, daß eine Datenspeicherung sowohl nach administrativen Einheiten (Gemeinden, Kreise, Bezirke) als auch nach Feldern möglich ist und daß administrative Einheiten auf Felder und umgekehrt transformiert werden können. Um den Speicher möglichst handhabbar zu halten, wurde er in einen Stammspeicher und eine variable Anzahl von Problemdateien unterteilt. Letztere sind mit dem Stammspeicher über die gleiche Schlüssel-systematik gekoppelt, aber auch untereinander koppelbar. Die Grundstruktur des DIGG ist in Abbildung 2 dargestellt.

Es wird ersichtlich, daß das Gesamtprojekt in 3 Blöcke unterteilt ist. Der Block 1 umfaßt die Programmsysteme zu Aufbau, zur Verwaltung und zur Pflege von Dateien, die zum DIGG gehören. Außerdem gehören zum Block 1 die Auswerteprogrammsy-

steme, die die Aufgabe haben, unter Berücksichtigung von vorgegebenen Bedingungen Teile von Dateien zu selektieren oder zu kumulieren bzw. aus bestehenden Merkmalen unter Vorgabe von arithmetischen Operationen neue Merkmale zu berechnen.

In den Blöcken 2 und 3 werden die zum DIGG gehörigen Dateien angegeben.

Der Block 2 beinhaltet die administrativ orientierten Dateien. Das sind diejenigen, die sich auf den Gemeindegemeinschaften beziehen. Diese Dateien sind unterteilt in Stammspeicher (GDAT, KDAT, BDAT) und in Problemspeicher unterschiedlicher Aggregation.

Der Block 3 umfaßt die feldorientierten Dateien. Sie sind unterteilt in Feldorientierungsdatei (FOD) und Felderdatei (FDAT).

Zum besseren Verständnis seien noch kurz die Begriffe Stammspeicher, Problemspeicher, Feldorientierungsdatei und Felderdatei und ihre wesentlichen Inhalte erläutert.

- Die Notwendigkeit des Aufbaus eines Stammspeichers ergibt sich aus der gewünschten Koppelbarkeit von Dateien und der geforderten Möglichkeit nach kartographischer Darstellung. Wesentlichster Bestandteil ist somit der die Angaben zur logischen und räumlichen Struktur umfassende sogenannte Orientierungsteil. Der dazugehörige Datenteil enthält ausgewählte Merkmale zur Charakterisierung der gespeicherten Objekte. Der Stammspeicher besteht aus der Gemeindegemeinschaftsdatei (GDAT), aus der Kreisdatei (KDAT) und der Bezirksdatei (BDAT).

- Der Problemspeicher umfaßt problemorientierte Dateien. Es existiert im allgemeinen ein Bezug zu einer Aggregationsstufe des Stammspeichers. Die Problemdateien sollen Daten enthalten, die längerfristig gespeichert werden. Das kann als Archivierung von Daten für längerfristige Forschungsaufgaben angesehen werden. Andererseits können Problemdateien für spezielle Datenzusammenstellungen zur inhaltlich-methodischen Weiterverarbeitung erstellt werden. (Im allgemeinen existieren diese Dateien dann nur so lange, bis die Verarbeitungsprogramme zum Ansatz gekommen sind).

- Die Feldorientierungsdatei (FOD) dient zur Orientierung im Feldnetz. Sie widerspiegelt die räumliche Struktur der Felder und dient zur Verknüpfung mit den administrativen Einheiten.

- Die Felderdatei (FDAT) wird aufgebaut, wenn feldbezogene Daten abgespeichert werden sollen. Die FDAT besteht aus einem Orientierungsteil (Schlüssel, Satz-Nr. in der GDAT, KDAT oder BDAT und Zeilen- und Spalten-Nr. des dazugehörigen Feldes) und dem Datenteil.

2.3. Datenbasis

Eine wesentliche Grundbedingung für das geographische Informationssystem ist eine auf die Zweckbestimmung des Systems ausgerichtete Datenauswahl. Sie orientiert sich an den Forschungsschwerpunkten des IGG. Die wichtigsten Datenquellen für die Dateien des DIGG sind:

1. Daten aus der Statistik, vor allem aus den Volks-, Berufs-, Wohnraum- und Gebäudezählungen. Hierbei dominieren Daten zur Bevölkerungsstruktur. Sie werden zum überwiegenden Teil in den Stammspeicher aufgenommen.

2. Daten aus thematischen Karten, wo die interessierenden Merkmale den administrativen Einheiten (Gemeinden, Kreise, Bezirke) oder den Feldern eines Quadratrasternetzes zugeordnet werden. Die Zuordnung zu den Feldern erfolgt bei punktbezogenen Daten über Koordinatenangabe, bei flächenbezogenen Daten nach dem Dominanzprinzip oder über Erfassung von Anteilwerten. Die Daten werden auf Ablochbelegen oder über Digitalisierung auf Lochband erfaßt und in der Regel als Problemdateien (administrativ oder Felderdatei) abgespeichert. Einen Schwerpunkt der Datenerfassung aus thematischen Karten bilden Daten zur Flächennutzung.

3. Daten zu physisch-geographischen Sachverhalten, die bei verschiedensten Messungen gewonnen werden. Sie müssen in der Regel EDV-gerecht aufbereitet werden. Die Abspeicherung erfolgt in Problemdateien.

4. Ein neues und in seinen Möglichkeiten sehr weites Feld der Datengewinnung für ein geographisches Informationssystem bildet die Geofotometrie. Ihre diesbezüglichen Möglichkeiten sind heute bei weitem noch nicht ausgeschöpft (vgl. SHELTON und ESTES 1979).

Im Rahmen des DIGG werden Daten aus der Geofotometrie in Felderdateien eingespeichert. Probleme der Flächennutzung stellen dabei wiederum einen wesentlichen sachlichen Bezugsrahmen dar. Die Daten werden durch visuelle oder digital-automatische Decodierung gewonnen.

Für Einspeicherung, Aktualisierung, Löschen und Korrektur von Daten sowie für die Kopplung von Stamm-, Problem- und Felderdateien wurden spezielle EDV-Programme entwickelt.

2.4. Datenspeicherung

Die Abspeicherung der Daten kann, je nach Inhalt und Verwendungszweck, als sequentielle, indexsequentielle oder direkt adressierbare Datei erfolgen.

Der Satzaufbau der Stammdatei (Abbildung 3) läßt eine Unterteilung in den Orientierungsteil und den Datenteil erkennen. Letzterer umfaßt 32 Speicherplätze für Merkmale, die zur Zeit vor allem sozioökonomische Sachverhalte charakterisieren. Der Orientierungsteil enthält Angaben, die die Kopplung der Dateien untereinander gewährleisten. Über Schlüssel- und Satznummer ist die Verbindung zu allen Dateien des DIGG möglich, vorrangig aber zu den Problemdateien. Alle Problemdateien haben die Satzlänge von 252 Bytes. Sie enthalten einen Datenteil, in dem sich 80 Merkmale abspeichern lassen. Ihm sind Satznummer und Schlüsselnummer vorangestellt. Problemdateien werden für spezifische Forschungsaufgaben aufgebaut, wie beispielsweise eine Datei zur Flächennutzung oder zur Beschäftigtenstruktur.

Die Verbindung der Dateien des Stammspeichers G DAT, K DAT, B DAT untereinander wird durch Angaben wie Satznummer des 1. Kreises im Bezirk, Satznummer der 1. Gemeinde im Kreis, Anzahl der Kreise im Bezirk, Anzahl der Gemeinden im Kreis oder Anzahl der Gemeinden im Bezirk u. a. entsprechend der jeweiligen Aggregationsstufe realisiert.

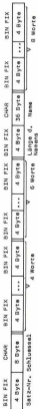
Die Verbindung zu den feldorientierten Dateien wird aus der Abbildung 2 sichtbar. Sie basiert auf der Zuordnung der 1 km²-Felder zu den administrativen Gemeinden. Diese erfolgt nach dem Dominanzprinzip (vergleiche Abbildung 3).

S a t z u f b a u

Problemdaten



Stammdaten (COAT, KOAT, BDAT)



Verbindung der Stammdaten untereinander
 COAT, KOAT, BDAT

Koordinatenpaare für kartographische Darstellungen

- 1. Wort: Satz Nr. des 1. Feldes in COAT
- 2. Wort: Anzahl der Felder
- 3. Wort: Nr. der 1. Feldzeile
- 4. Wort: Anzahl der Feldzeilen
- 5. Wort: Nr. der 1. Feldspalte
- 6. Wort: Anzahl der Feldspalten

- 1. Wort: x-Koof. des Flächenschwerpunktes
- 2. Wort: y-Koof. des Flächenschwerpunktes
- 3. Wort: x-Koof. des administrativen Zentrums
- 4. Wort: y-Koof. des administrativen Zentrums
- 5. Wort: freies
- 6. Wort: freies

Erklärung zur Feldzuordnung der Gesinnung



Abbildung 3: Speicherformate der Dateien

Grundlage für die Digitalisierung der Koordinaten der Gemeinden und für die Feldzuordnung ist ein neuer Kartentyp im Maßstab 1 : 25 000, der ein aufgedrucktes Quadratraster von 1 × 1 km für das gesamte Staatsterritorium besitzt. Es ist für ausgewählte Gebiete vorgesehen, dieses Quadratraster beliebig zu verkleinern (bzw. zu vergrößern).

Durch Bezug von Daten auf das Orientierungsgitter besteht die Möglichkeit, flächenbezogene Daten verschiedener Herkunft auf die Datenstruktur des DIGG zu transformieren und über ihn zu kombinieren.

Um solche flächenbezogenen Daten sinnvoll in einer Felderdatei ab speichern und in Verbindung mit den administrativen Dateien wiederauffinden zu können, wurde die Feldorientierungsdatei (FOD) aufgebaut.

Jeder Satz der FOD entspricht einer Zeile des Feldernetzes. In jedem Feld wird die Satznummer des Feldes in der Felderdatei (FDAT) und die Satznummer der zugehörigen Gemeinde abgespeichert.

Die Felderdatei, in der feldbezogene Daten abgespeichert werden, besteht aus einem Orientierungsteil und einem Datenteil. Für den Orientierungsteil erhält man die Satznummer und den Zeilen- und Spaltenindex aus der FOD, die Satznummern der administrativen Einheiten aus der GDAT, KDAT oder BDAT. Im Datenteil werden dann die feldbezogenen Merkmale abgespeichert.

2.5. Datenverarbeitung

Um Daten für statistische Auswertungen und Modellrechnungen im Rahmen des geographischen Informationssystems vorzubereiten, ist ein Programmsystem erforderlich, das bestimmte Grundaufgaben einer Datenverarbeitung realisiert. Dazu gehören Selektion und Kumulation von Sätzen und Merkmalen aus bestehenden Dateien, einfache arithmetische und logische Operationen zwischen den Merkmalen oder zwischen Merkmalen und Konstanten, Verknüpfung von Sätzen und Merkmalen aus unterschiedlichen Dateien, Druckaufbereitung für ausgewählte Merkmale und Sätze. Für diese Aufgaben wurde ein Auswerteprogrammsystem zum DIGG entwickelt (Abbildung 4). Es umfaßt folgende fünf Programme:

1. Das Programm DRSEKU ermöglicht die Selektion und Kumulation von Sätzen oder Merkmalen unter Vorgabe von Schlüssel- bzw. Satznummern oder Intervallen von Schlüssel- bzw. Satznummern. Als Ausgabedatei entsteht im allgemeinen eine Problemdatei, in besonderen Fällen eine modifizierte Stammdatei. Die Steuerung erfolgt über Parametereingabe.

2. Das Programm DRAROP verwirklicht arithmetische Operationen zwischen Merkmalen bzw. zwischen Merkmalen und Konstanten. Zugelassen sind Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division und Prozentrechnung. Die Operationen werden dabei auf alle Sätze der Eingabedatei unter Vorgabe der Merkmalsnummern bzw. der Konstanten und Merkmalsnummern ausgeführt. Durch Angabe der Ausgabemerkmalsnummer kann gesteuert werden, an welchen Positionen der Ausgabedatei die Ergebnisse abgespeichert werden. Kettenoperationen sind ausführbar.

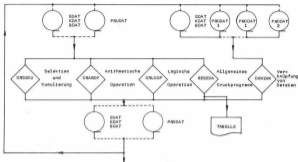


Abbildung 4: Datenflußplan des Auswerteprogrammsystems

3. Das Programm DRVERK ermöglicht die Verknüpfung von Sätzen und Merkmalen zweier Dateien zu einer neuen Datei. Als Eingabedateien können zwei Problem- oder zwei Stammdateien oder eine Problem- und eine Stammdatei auftreten.

Durch Vorgabe von Merkmalsnummern oder Merkmalsintervallen zu den jeweiligen Eingabedateien und Angabe der Ausgabemerkmalsnummer wird der Aufbau der neuen Datei gesteuert.

Folgende Aufgaben können durch das Programm DRVERK gelöst werden:

- Erweiterung einer Datei durch Belegung neuer Merkmale,
- Zusammenstellung einer neuen Datei,
- Überschreiben von Merkmalen einer Datei,
- Löschen von Sätzen oder Merkmalen einer Datei.

4. Das Programm DRLOOP verwirklicht logische Operationen zwischen Merkmalen bzw. zwischen Merkmalen und Konstanten und unter diesen Bedingungen die Auswahl von Sätzen.

Als Vergleichsoperatoren sind zugelassen:

$>$, \geq , $=$, $+$, \leq , $<$

Logische Operatoren sind:

Logisches „und“ \wedge ,

logisches „oder“ \vee ,

logisches „nicht“ \neg .

Nur die Sätze werden ausgegeben, für die der betrachtete, logische Ausdruck wahr ist.

5. Das Programm RESEDA stellt ein allgemeines Druckprogramm dar. Inhaltlich gehört es zur Informationsausgabe, speziell zum Listen- oder Tabellendruck.

Das Programm geht von einer Eingabedatei aus und realisiert über eine entspre-

chende Listenaufbereitung mit Kopf- und Überschriftszeichendruck die Ausgabe in übersichtlicher Form als Liste oder Tabelle.

Durch Kombinationen der Abarbeitung dieser Programme werden weitestgehend die Aufgaben der Datenaufbereitung für nachfolgende statistische Auswertungen oder Modellrechnungen oder auch direkt für einfache Auswertungen und Zusammenstellungen erfüllt. In ähnlicher Form wird es ein Auswerteprogrammsystem für Felderdateien geben, das die speziellen Bedingungen z. B. der Aggregation oder der Umgebungsproblematik erfüllt.

2.6. Mathematische Verfahren und Modelle

Bei den meisten als Informationssystem bezeichneten räumlichen Datenspeichern wird auf die Notwendigkeit der Integration von mathematischen Auswertungs- und Simulationsverfahren hingewiesen. Bei der Realisierung beschränkt man sich jedoch vielfach auf eine einfache statistisch-deskriptive Auswertung. Anspruchsvollere Verfahren, wie zum Beispiel der multivariaten Statistik, werden seltener einbezogen.

Im DIGG werden einfache statistische Auswertungen zum Teil bereits mit dem allgemeinen Auswerteprogramm realisiert. Das zur Unterstützung geographischer Forschungen ausgerichtete Informationssystem muß jedoch auch Verfahren einschließen, die inzwischen zum normalen methodischen Instrumentarium der Geographie gehören. Im IGG kann dabei auf Erfahrungen zurückgegriffen werden, die bei der Anwendung mathematischer Methoden in den letzten 10 Jahren gewonnen wurden (vgl. MARGRAF u. a. 1983). Im Rahmen der methodischen Arbeiten lag dabei das Schwergewicht auf strukturanalytischen Verfahren (physisch- wie ökonomisch-geographische), die vielfach Gruppierungen und Typisierungen der Untersuchungsobjekte einschlossen. Aus den konkreten Anforderungen der geographischen Fachbereiche ergab sich die Dominanz von Methoden der multivariaten Statistik, wie Faktorenanalyse, kanonische Korrelationsanalyse, verschiedene Gruppierungsverfahren. Zur quantitativen Einschätzung zeitlicher Veränderungen diente die harmonische Analyse, und ein spezielles Verfahren wurde zur Bestimmung hierarchischer Strukturen entwickelt. Für alle liegen die notwendigen EDV-Programme vor. Da die Verarbeitungsprogramme unabhängig voneinander auf bestimmte Anforderungen hin entwickelt wurden, sind sie hinsichtlich ihres Aufbaus noch sehr uneinheitlich. Obwohl sie prinzipiell schon mit dem Datenspeicher koppelbar sind, die in Matrixform gespeicherten Datenbestände kommen dem entgegen, bildet neben der einheitlichen Datenorganisation die Gestaltung einer einheitlich organisierten Anwendungssoftware (Verarbeitungsprogramme) den zweiten Schwerpunkt beim Aufbau eines geographischen Informationssystems. Außer der Vereinheitlichung der bereits vorhandenen Programme soll dabei das Methodenspektrum nach den erkennbaren Nutzeranforderungen schrittweise ausgebaut werden. Dazu gehören Verfahren der Prozeßanalyse und Prognose- und Simulationsmethoden. So wird zum Beispiel gegenwärtig daran gearbeitet, ein am IASA maßgeblich entwickeltes und zur breiten Anwendung gebrachtes Modell zur Simulation multiregionaler Bevölkerungsentwicklungen den rechentechnischen Bedingungen des IGG anzupassen. Die vorgesehene Entwicklung einer möglichst breiten, einheitlich organisierten Anwendungssoftware, gekoppelt mit vielfältigen Möglichkeiten der Informationsausgabe geht wesentlich über eine bloße rechnergestützte Speicherung von Daten hinaus und erhöht die Effizienz räumlicher Datenspeicher.

2.7. Informationsausgabe

Das Spektrum der Ausgabemöglichkeiten von gespeicherten Informationen beeinflußt in hohem Maße die Nutzerfreundlichkeit eines Informationssystems. Eine Form stellt die Ausgabe auf Magnetbändern, Magnetplatten, Lochstreifen oder Lochkarten für die EDV-mäßige Weiterverarbeitung dar. In der Regel ist der Nutzer jedoch an der übersichtlichen und anschaulichen Darstellung der Ergebnisse interessiert. Listen- oder Tabellenausdrucke werden häufig für Zwischenergebnisse oder als Vorstufe für spätere graphische Darstellungen genutzt, können jedoch auch als Ergebnisdruck, als Endausgabe angesehen werden. Daneben gewinnen, wegen ihrer größeren Anschaulichkeit, graphische Darstellungen sowie Printer und insbesondere Plotterkarten zunehmende Bedeutung. Sie können mit der am IGG verfügbaren Technik realisiert werden. Im folgenden werden die Möglichkeiten der graphischen Ausgabe und der Ergebnisdarstellung auf Printer- und Plotterkarten noch näher erläutert.

3. GRAPHISCHE UND KARTOGRAPHISCHE INFORMATIONSAUSGABE

Eine graphische oder kartographische Umsetzung geographischer Sachverhalte ist nicht in jedem Fall möglich oder erforderlich. Mit zunehmendem Einsatz der EDV im geographischen Forschungsprozeß wird sich aber die Zahl graphischer und kartographischer Darstellungen mittels peripherer EDV-Geräte ständig erhöhen. Dabei kommt es darauf an, die im Institut vorhandenen technischen Möglichkeiten sinnvoll und effektiv einzusetzen. Die Form der graphischen bzw. kartographischen Ausgabe ist abhängig von der Art der Aufgabenstellung und vom Verwendungszweck des darzustellenden Ergebnisses, unter Beachtung des Anliegens, eine nutzerfreundliche Ausgabeform zu erreichen.

Das Spektrum der Darstellungsmöglichkeiten umfaßt zur Zeit die Ausgabe mittels

- Printer,
- Zeichenautomat DIGIGRAF 1008 in Kopplung mit dem Rechner EC 1040 und
- Tischplotter des Kleinrechners EMG 666.

Mit dem Tischplotter sind Tuschezeichnungen und mit dem DIGIGRAF Kugelschreiber- und Tuschezeichnungen ausführbar.

Die Nutzungsmöglichkeiten des Datenspeichers und des DIGIGRAF unter rein kartographischem Aspekt können von der redaktionellen Aufbereitung des Ausgangsmaterials zur Ermittlung eines optimalen Kartenentwurfs (Berechnung von Signaturgrößen, Kartenbelastung usw.), zur Schaffung von Zeichenvorlagen, als Entscheidungshilfen bei kartographisch-wissenschaftlichen Fragestellungen bis hin zur Ausgabe von Ergebnissen in analoger, den kartographischen Technologien angepaßter, Form reichen. Ein großer Vorteil der EDV ist dabei die Herstellung von Unikatkarten in beliebig vielen Varianten in kurzer Zeit, um so die Karte verstärkt als Forschungsmittel einzusetzen. Aufgrund der zur Zeit gegebenen technischen Möglichkeiten liegt der Schwerpunkt der kartographischen Ausgabe nicht in der Herstellung reproduktionsreifer Originale, sondern in der Nutzung der EDV für die Schaffung von Entwurfs- und Arbeitskarten.

Jeder Einsatz eines automatischen Zeichengerätes hat zur Voraussetzung, daß alle Darstellungsinhalte über koordinatengebundene Punkte und Punktfolgen beschreibbar sind. Das erfordert neben dem Vorhandensein einer Zeichensoftware

auch die Bereitstellung von Koordinatendateien, die die administrativen Einheiten und, je nach Bedarf, topographische Grundlagenelemente beinhalten. Mit der bereits erfolgten Digitalisierung der Gemeindekoordinaten (administratives Zentrum) und der Übernahme in den Stammspeicher des DIGG ist der administrative Bezug für eine kartographische Darstellung geographischer Sachverhalte gewährleistet.

3.1. Graphische Ausgabe

Für statistische Auswertungen mit begrenztem Umfang und die graphische Darstellung der Ergebnisse in Form von Diagrammen und Kurven wird häufig der Tischrechner mit dem dazugehörigen Tischplotter genutzt. Um die graphische Ausgabe über den Plotter zu realisieren, war die Erstellung von eigenen Steuerprogrammen notwendig. Die zur Zeit vorhandene Grundsoftware beinhaltet Programme zur Umrechnung von Problem- in Plotterkoordinaten, zum Zeichnen von Koordinatenachsen, zur Ausgabe von Schriftzeichen und zentrierten Symbolen. Mit den genannten Programmen ist die graphische Umsetzung inhaltlicher Analysen mit mathematisch-statistischen Methoden möglich. Die graphischen Ausdrucksformen für die statistischen Verfahren sind überwiegend Histogramme, Streudiagramme und Schwin-

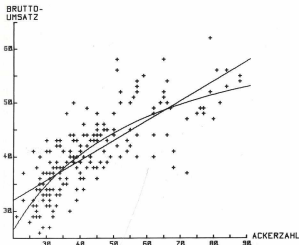


Abbildung 5: Beispiel eines mit dem Tischplotter gezeichneten Streudiagramms über den Zusammenhang des Ertrages der Pflanzenproduktion (in dtGE/a) und der mittleren Ackerzahl nach Kreisen der DDR mit zwei Regressionsansätzen

gungskurven. Sie finden gleichermaßen in der Ökonomischen und Physischen Geographie Anwendung.

Abb. 5 zeigt ein mit dem Tischplotter gezeichnetes Streudiagramm, das den Zusammenhang von Bruttoumsatz der Pflanzenproduktion (in dtGE) und der Ackerzahl auf der Basis der administrativen Kreise widerspiegelt.

3.2. Rechnergestützte thematische Karten

3.2.1. Printerkarten

Bei der Herstellung von Karten mit thematisch-statistischen Aussagen sind Schnelligkeit und Aktualität wichtige Faktoren. Der Einsatz des Printers zur Erstellung von Flächenkartogrammen hat deshalb große Verbreitung gefunden.

Printerkarten, hergestellt mit dem Drucker des Rechners EC 1040, sind eine der gegebenen kartographischen Ausgabemöglichkeiten im Anschluß an den DIGG. Aus Problemdateien auf der Basis administrativer Kreise können Merkmale in ihrer flächenhaften Verteilung dargestellt werden. Trotz der Einschränkungen, insbesondere hinsichtlich der Kartenästhetik bzw. der graphischen Qualität, sind Printerkarten zu einem unentbehrlichen Arbeitsmittel für die Geographie geworden. Die Bearbeitung größerer Datenmengen und deren gleichzeitige kartographische Ausgabe sind Vorteile, die nur mit dem Einsatz der EDV und der Ausgabe der Ergebnisse als Flächenkartogramme möglich sind.

Als Basis für die flächenhafte Wiedergabe der administrativen Kreise dient ein Raster der Kreiszugehörigkeit im Maßstab von ca. 1 : 1,5 Millionen, das zunächst noch keine besondere Kennzeichnung oder Ausparung der Bezugsflächengrenzen besitzt (siehe Abbildung 6).

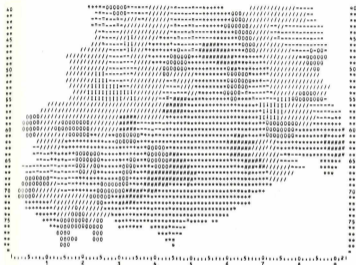
3.2.2. Plotterkarten

Eine kartographische Ausgabe mittels Plotter setzt das Vorhandensein einer geeigneten, kartographisch orientierten Anwendungssoftware voraus. Die Zeichensoftware PLOT, die zur Steuerung des DIGIGRAF dient und Bestandteil des Betriebssystems der Rechenlage EC 1040 ist, enthält außer Basisprogrammen eine Funktionssoftware für die zeichnerische Darstellung allgemeiner mathematischer und ökonomischer Probleme. Eine Analyse ergab eine unbefriedigende Anwendbarkeit hinsichtlich kartographischer Anforderungen. Somit stand die Aufgabe, eigene Zeichenprogramme zu erstellen.

Für die Darstellung standortbezogener Probleme der Geographie sind Programme zum Zeichnen von plazierten Signaturen entwickelt worden. Das Signaturprogramm ist ein noch erweiterungsfähiges System von Unterprogrammen mit hierarchischer Struktur. Ausgehend von den Mittelpunktkoordinaten ist bei einer Kombination von Signaturen ein fester einheitlicher Bezugspunkt gegeben. Die Abbildungen 7 und 8 zeigen Beispiele der möglichen Signaturenkombinationen mit Angabe der erforderlichen Parameter für den Aufruf.

Die Anwendung dieses Programmes für die Herstellung von Arbeitskarten ist bereits erfolgt. Dabei wurde mit dem Einzeichnen der Thematik in vorhandene Kreis-karten eine technologische Variante erprobt, die weiterhin für die Bereitstellung von Arbeits- und Entwurfskarten angewandt werden wird.

Eine weitere Entwicklung für eine kartographische Zeichensoftware ist das Programmsystem zur Darstellung räumlicher Interaktionen. Die kartographische Prinzipiellung geht davon aus, die Interaktionen mittels Quell- und Zielvektoren wiederzugeben, wobei die Intensität der Interaktionen die Breite des entsprechenden Vektors und die Entfernung zwischen Quelle und Ziel die Länge jedes Vektors bestimmt. Dabei



MERKHAL 1: RESIDUEN BRUTTOLOHN SATZ 76/80

| UNTERE GRENZE | SYMBOL | OBERE GRENZE | UNTERE GRENZE | SYMBOL | OBERE GRENZE |
|---------------|----------|--------------|---------------|----------|--------------|
| -9,90000g 76< | < | -20,000 | -1,0000 | <= 300 < | 1,0010 |
| -20,000 | <= < | -8,0000 | 1,0010 | <= *** < | 3,0010 |
| -8,0000 | <= < | -3,0000 | 3,0010 | <= *** < | 8,0010 |
| -3,0000 | <= *** < | -1,0000 | 8,0010 | <= *** < | 0,10000g 71 |

Abbildung 6: Regionale Verteilung der Abweichungen von der Regressionsgeraden aus Abbildung 5, unten die gewählten Stufen der Abweichung

Parameter :

R = 0,3








| | | | | | | | | |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| |  |  |  |  |  | | | |
| KR = | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | |
| | | | | | | | | |
| |  |  |  |  |  |  |  |  |
| AW = | 0. | 0. | 0. | 45. | 45. | 45. | 0. | 0. |
| N = | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 8 | 12 |
| KR = | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| NDA = | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| NDE = | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 4 | 6 |
| NDS = | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | | | | | | |
| |  |  |  | | | | | |
| AW = | 0. | 0. | 0. | | | | | |
| N = | 8 | 12 | 24 | | | | | |
| NDA = | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| NDE = | 4 | 6 | 12 | | | | | |
| NDS = | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| | | | | | | | | |
| |  |  |  |  | | | | |
| AW = | 90. | 30. | 45. | 0. | | | | |
| N = | 3 | 3 | 4 | 4 | | | | |
| KR = | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | |
| NK = | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | |
| | | | | | | | | |
| |  |  |  |  | | | | |
| AW = | 90. | 90. | 30. | 30. | | | | |
| N = | 3 | 3 | 3 | 3 | | | | |
| NK = | 1 | 2 | 1 | 2 | | | | |
| | | | | | | | | |
| |  |  |  |  |  |  |  | |
| AW = | 45. | 45. | 45. | 45. | 45. | 45. | 45. | |
| N = | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| NK = | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 1 | 1 | |
| NDA = | | | | | 1 | 2 | 1 | |
| NDE = | | | | | 1 | 2 | 2 | |
| NDS = | | | | | 1 | 1 | 1 | |

Abbildung 7: Beispiele der möglichen Signaturkombinationen mit Angabe der erforderlichen Parameter für den Aufruf


































| | | | | | | | | | |
|-----|---|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| | |  |  |  |  |  |  |  | |
| AW | = | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. | |
| N | = | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| NK | = | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 1 | 1 | |
| NDA | = | | | | | 1 | 2 | 1 | |
| NDE | = | | | | | 1 | 2 | 2 | |
| NDS | = | | | | | 1 | 1 | 1 | |
| | | | | | | | | | |
| | |  |  |  |  |  |  |  | |
| AW | = | 0. | 0. | 0. | 30. | 30. | 30. | | |
| N | = | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | | |
| NK | = | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | | |
| | | | | | | | | | |
| | |  |  |  |  |  |  |  | |
| AW | = | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. | 0. | |
| N | = | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | |
| NK | = | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| NDA | = | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | |
| NDE | = | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | |
| NDS | = | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | |
| | | | | | | | | | |
| | |  |  |  |  |  |  |  |  |
| AW | = | 0. | 45. | 90. | 135. | 180. | 225. | 270. | 315. |
| KB | = | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | | | | | | | |
| | |  |  |  |  | | | | |
| AW | = | 0. | 90. | 180. | 270. | | | | |
| KB | = | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | |

Abbildung B: Beispiele der möglichen Signaturenkombinationen mit Angabe der erforderlichen Parameter für den Aufruf

können die Interaktionen sowohl durch die Darstellung lokalisierter Einzelvektoren als auch durch richtungssektornormierte Summenvektoren veranschaulicht werden. Das Programmsystem fand bei der teilautomatisierten Herstellung einer Interaktionskarte für das gesamte Territorium der DDR eine praktische Anwendung. Trotz des hohen Aufwandes für die Datenerfassung war die Bearbeitung der relativ großen Datenmengen nur mit dem Einsatz von EDV möglich. Der thematische Inhalt wurde, getrennt nach Quell- und Zielverhalten und Kreisdiagrammen, für die Gemeinden gebietsweise mit dem Zeichenautomaten DIGIGRAF mit Tusche auf Transparentpapier im Maßstab 1 : 200 000 gezeichnet. Nach der anschließenden photographischen Verkleinerung auf den Endmaßstab 1 : 500 000 konnten die erzielten Filmdiaspositive nach Retusche und Montage gleich als Herausgabeoriginale verwendet werden. Abbildung 9 ist ein Beispiel für die Darstellung der Quellvektoren und Abbildung 10 zeigt die zugehörigen Zielvektoren. Zur besseren Veranschaulichung sind diese Vektoren in den Abbildungen mit den Kreisdiagrammen ergänzt worden.

Der Schwerpunkt der nächsten Programmentwicklungen wird der direkte Anschluß der vorhandenen Zeichenprogramme zum DIGG sein, um damit ein umfassendes System von Programmen von der Datenaufbereitung, über die Verarbeitung bis zur zeichnerischen Ausgabe zu erreichen. Durch die Programmdokumentationen und die Bereitstellung einiger Musterbeispiele soll jeder Nutzer, der über EDV-Grundkennt-

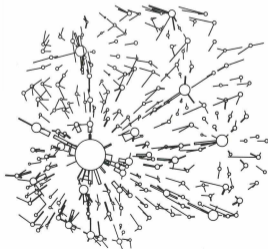


Abbildung 9: Darstellung der Quellvektoren räumlicher Interaktionen

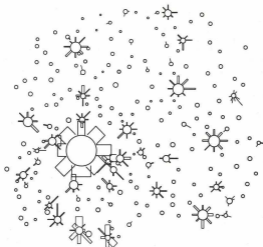


Abbildung 10: Darstellung der Zielvektoren räumlicher Interaktionen

nisse verfügt, in der Lage sein, eine graphische oder einfache kartographische Ausgabe seiner Arbeitsergebnisse zu erzielen.

Für die Zukunft ist eine Erweiterung bzw. Verbesserung des Gerätebestandes vorgesehen. Die Ausrüstung des Zeichenautomaten DIGIGRAF mit einem Gravurkopf würde zu einer wesentlichen Verbesserung der Zeichenqualität beitragen und damit auch eine Grundlage dafür sein, die Anzahl der automatisiert hergestellten Herausgabeoriginals zu erhöhen. Der Einsatz eines graphischen Display könnte einen großen Einfluß auf kartographische Entwurfsarbeiten nehmen und zu einer Verkürzung von Entwurfs-, Rechen- und Zeichenzeiten beitragen. Eine zukünftige Orientierung auf Flächennutzungskartierungen erfordert die Erarbeitung neuer Technologien. In diesem Zusammenhang sollen u. a. Möglichkeiten für den Einsatz der Fotosatzanlage Lintron im Anschluß an den Datenspeicher geprüft werden.

ZUSAMMENFASSUNG

Ausgehend von der wachsenden Bedeutung rechnergestützter raumbezogener Informationssysteme für die Territorial- und Landschaftsforschung und -planung, werden die Grundbestandteile eines geographischen Informationssystems (GIS) vorgestellt, wie es am Institut für Geographie und Geoökologie der AdW der DDR aufgebaut wird. Es

ermöglicht die Koppelung von Dateien, die auf der Basis administrativer Einheiten aufgebaut sind und vor allem sozioökonomische Daten enthalten, mit Dateien vorwiegend physisch-geographischer Merkmale. Letztere sind Raster- oder Felderdateien, die sich auf ein landesweites Gitternetz mit einer Maschengröße von 1 km² gründen. Zum GIS gehören neben dem Datenspeicher DIGG auch ein Komplex mathematischer Verarbeitungsprogramme sowie verschiedene Formen der Informationsausgabe, wobei den rechnergestützten kartographischen Ausgabeformen besondere Beachtung geschenkt wird.

LITERATURVERZEICHNIS

- BACINSKI, E.; O. MARGRAF und H. USBECK: Konzeption zum Aufbau eines geographischen Datenspeichers am IGG (DIGG). Institut für Geographie und Geoökologie der AdW der DDR, Leipzig 1980 (unveröff.).
- BIELER, J.: Beschreibung und Analyse ausgewählter landschaftsbezogener Datensammlungen in der DDR. In: Hellesches Jahrbuch für Geowissenschaften, Bd. 8, 1981, S. 87-100.
- BIERHALS, E.: Ökologischer Datenbedarf für die Landschaftsplanung - Anmerkungen zur Konzeption einer Landschaftsdatenbank. *Landschaft und Stadt* 10 (1981) 1, S. 30-35.
- GILGEN, H. J.: Bezugnahme von MSS-Daten (Multispektral-Scanner-Daten) auf bestehende digitale Datenbanken. Diss., Eidgenöss. Techn. Hochschule Zürich 1980.
- HASE, K.: Aufbau des Informationsrasters. Informationen zur Orts-, Regional- und Landesplanung, DISP Nr. 24, 1972, S. 7-14.
- HÄGERSTRAND, T. und A. R. KUKLINSKI (Hrsg.): Information Systems for Regional Development. University of Lund, S. 1-37, Lund 1971.
- HENGELHAUPT, U.: Programmentwicklung für EC 1040/DIGIGRAF 1008 zur rechnergestützten Kartierung räumlicher Interaktionen. *Kartographische Bausteine* 1, TU Dresden 1982, S. 39.
- HIDBER, C.: Die Landesplanerische Datenbank - ein leicht anwendbares Informationssystem zühänden der Planer des Bundes, der Kantone und der Gemeinden. Informationen zur Orts-, Regional- und Landesplanung, DISP Nr. 24, 1972, S. 4-6.
- JESCHE, I.: Kartographische Zeichenprogramme für den Kartensutomat DIGIGRAF mittels der PLOTT-Software. *Kartographische Bausteine* 1, TU Dresden 1982, S. 40.
- KDEPPEL, H.-W. und F. ARNOLD: Gesamtbericht zum Forschungsvorhaben: Entwicklung und Aufbau eines Landschafts-Informationssystems auf der Grundlage einer rasterbezogenen Flächendatenbank. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, H. 21, Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie, Bonn-Bad Godesberg 1981.
- Landschafts-Informationssysteme. *Natur und Landschaft*, 57. Jg., 1982, Sonderheft aus Anlaß des internationalen Symposiums 9./10. März 1982 in Bonn-Bad Godesberg.
- MARGRAF, O.; E. BACINSKI; R. REGBER; G. SCHMIDT; H. USBECK: Entwicklung, Stand und aktuelle Probleme bei der Anwendung mathematischer Methoden für geographische Untersuchungen aus der Sicht einer methodischen Forschungsgruppe. *Geographische Berichte* (1983 als Manuskript eingereicht).
- NLKAMP, P.: Spatial Information Systems - A Research Strategy, CP-82-35, International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg 1982.
- PETZOLD, E.: Einsatzmöglichkeiten EDV-gestützter räumlicher Informationssysteme für hydrologische Planungszwecke. Bilanzierung des Wasserdargebots auf kleinräumiger Basis. *Ministerische Geographische Arbeiten*, H. 14, Paderborn 1982.
- REGBER, R. und H. USBECK: Der digitale geographische Datenspeicher des IGG. *Wiss. Mitb. des IGG der AdW der DDR* 6 (1982), S. 31-45.
- SHELTON, R. L. und J. E. ESTES: Integration of Remote Sensing and Geographic Information Systems. *Proceedings of the 15th International Symposium on Remote Sensing Environment*, 23-27. 4. 1979, Bd. 1, Ann Arbor, Michigan.
- VONDERHORST, P. W.: Die Arealstatistik 1972 - Erste Anwendung des Informationsrasters. Informationen zur Orts-, Regional- und Landesplanung, DISP Nr. 24, 1972 (a), S. 31-37.
- VONDERHORST, P. W.: Die Möglichkeiten der Luftbildinterpretation zur Nachführung des Informationsrasters. Informationen zur Orts-, Regional- und Landesplanung, DISP Nr. 24, 1972 (b), S. 25-30.

Summary

Establishment of a Computerassisted Informationssystem for Geography at the Institute of Geography and Geoecology of the Academy of Sciences of the German Democratic Republic.

Computer based spatial information systems gain in significance for territorial and landscape research and planning. The basic components of a geographic information

system (GIS) as it is in the process of organization at the Institute of Geography and Geoecology of the Academy of Sciences of the GDR are presented. The GIS enables a linkage of data files including socio-economical and physico-geographical data. The latter are data files on the basis of a national grid with grid square cells of 1 qkm. Apart from the data logger DIGG a complex of mathematical models and computer programs as well as several forms of information output are special parts of the GIS. Particular attention is paid to forms of computer based cartography.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische
Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der
Österreichischen Geographischen](#)

Gesellschaft

Jahr/Year: 1983

Band/Volume: 125

Autor(en)/Author(s): Usbeck Hartmut,
Jesche Ingeborg, Regber Richard

Artikel/Article: Aufbau eines
rechnergestützten geographischen
Informationssystems am Institut für
Geographie und Geoökologie der

Akademie der Wissenschaften der
Deutschen Demokratischen Republik 88-
109