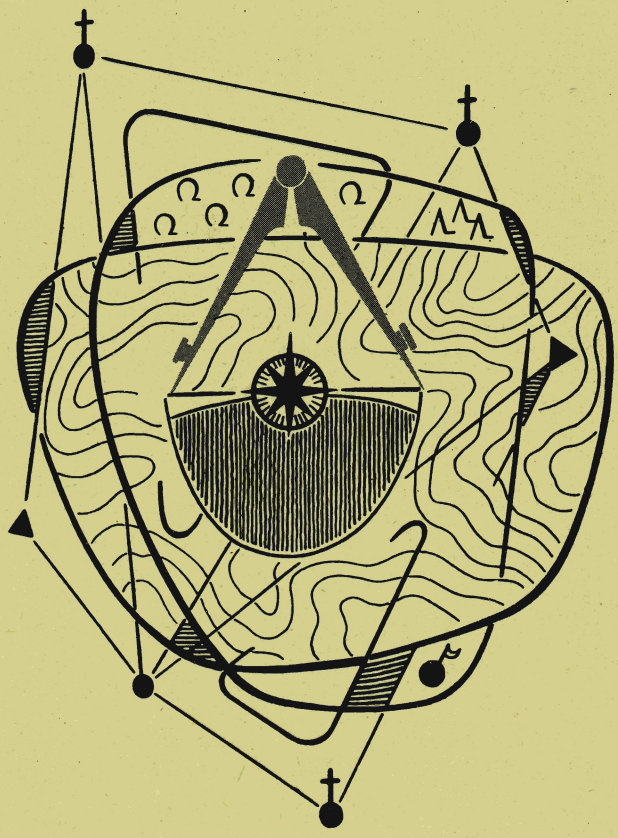
25. JAHRGANG

NACHRICHTEN DER NIEDERSÄCHS. VERMESSUNGS- UND KATASTERVERWALTUNG



3

HANNOVER 1975

NACHRICHTEN DER NIEDERSÄCHSISCHEN VERMESSUNGS- UND KATASTERVERWALTUNG

ERSCHEINEN VIERMAL JÄHRLICH PREIS 1,50 DM POSTVERLAGSORT HANNOVER

Nr. 3 **Hannover - September 1975** **25. Jahrgang**

INHALT

		Seite
BRINDÖPKE	Der Luftbildplan 1 : 5000 – eine Ergänzung des topographischen Kartenwerks der Deutschen Grundkarte 1 : 5000	119
STAUFENBIEL	Automatische Datenverarbeitung in der topographischen Kartographie – Teil I: Allgemeines, Ziele, Voraussetzungen	129
BODENSTEIN	Das niedersächsische allgemeine Enteignungsrecht	164
STEGE	Zur Frage des Stichtages der Richtwertermittlung	175
BÖLKE	Zur Frage des Stichtages der Richtwertermittlung	176
Mitteilungen		177
Neuerscheinungen		178

Die Artikel stellen nicht unbedingt die von der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung vertretene Meinung dar.

Einsendungen an Vermessungsoberrat von Daack, 3 Hannover, Lavesallee 6
(Niedersächsisches Ministerium des Innern)

Herausgeber: Der Niedersächsische Minister des Innern, Referat Vermessungs- und Katasterwesen
3 Hannover, Lavesallee 6

Verantwortlich für den Inhalt: Vermessungsoberrat von Daack, 3 Hannover, Lavesallee 6

Druck u. Vertrieb: Nieders. Landesverwaltungsamt - Landesvermessung - 3 Hannover, Warmbüchenkamp 2

Der Luftbildplan 1 : 5 000
– eine Ergänzung des topographischen Kartenwerkes der Deutschen Grundkarte 1 : 5 000 –

Von Vermessungsdirektor Dr.-Ing. W. Brindöpke,
Nieders. Landesverwaltungsamt – Landesvermessung –, Hannover

1. Einleitung

Nahezu senkrechte Luftbilder bilden in einer ähnlichen Art wie Karten die Erdoberfläche ab. Da Luftbilder schnell und wirtschaftlich herzustellen sind, liegt die Frage nahe, in welcher Weise – etwa wie eine Karte – auch das Luftbild genutzt werden kann, um möglichst viele erwünschte Informationen über einen Geländeabschnitt der Erdoberfläche gewinnen zu können.

Bei der Herstellung von Karten verschiedener Art sind Luftbilder bereits seit Jahrzehnten unersetzliche Hilfsmittel. Doch ist die Frage interessant, wie bereits das Luftbild selbst ohne großen technischen Aufwand Informationen über die Erdoberfläche liefern kann. Zuerst bieten sich einfache Kontaktabzüge an; nur etwas teurer sind Luftbild-Vergrößerungen und -Entzerrungen. In den letzten Jahren finden in aller Welt Luftbildpläne und Luftbildkarten zunehmendes Interesse.

Was ist ein **Luftbildplan?**

Kontaktabzüge und Luftbildentzerrungen sind im allgemeinen Einzelexemplare auf photographischem Papier und haben keinen Bezug zum geodätischen Netz und zu einem Kartenwerk.

Ein Luftbildplan ist durch folgende Merkmale gekennzeichnet:

- er ist ein Luftbildausschnitt und (wie eine Einzelentzerrung) der Karte geometrisch ähnlich;
- er ist im Blattschnitt des vergleichbaren Kartenwerkes geschnitten und somit im System der Landesaufnahme eingeordnet;
- er besteht im Original aus einem aufgerasterten Film-Dia, von dem beliebig viele einfache Lichtpausen preiswert hergestellt werden können.

Will man den Luftbildplan zu einer Luftbildkarte weiterentwickeln, so ist er mit kartographischen Ergänzungen wie Namen, Bezeichnungen, Zahlen, Symbolen und Höhenliniendarstellungen zu versehen (1).

2. Luftbildpläne 1 : 5 000 in Niedersachsen

2.1. Anlaß und Stand der Herstellung von Luftbildplänen

Bereits seit 20 Jahren liefert das Nieders. Landesverwaltungsamt – Abteilung Landesvermessung – vielen Dienststellen des Landes, des Bundes, der Kreise und

der Städte Luftbilder als Planungsunterlagen. So wurden in diesem Zeitraum schätzungsweise 30 000 Entzerrungen auf Halbton hergestellt. In den letzten Jahren wuchs auch das Interesse an Luftbildplänen, die dem Nutzer selber gestatten, sich zu jeder Zeit, an jedem Ort und in beliebiger Anzahl preiswerte Lichtpausen vom Luftbildplan-Original anzufertigen. Auf diese Weise ist das Luftbild nicht mehr nur ein im Schrank gehütetes Einzelexemplar, sondern – wie das Kartenblatt – ein Gebrauchsartikel.

Die Abteilung Landesvermessung begann 1973 mit der Herstellung von Luftbildplänen, nachdem in den Gebieten Oldenburg, Emsland, Salzgitter und Lüneburg neben der Deutschen Grundkarte 1 : 5 000 auch der Wunsch nach einem Luftbildplanwerk im Maßstab 1 : 5 000 bestand (1 Luftbildplan erscheint als Beilage dieses Heftes). In den vergangenen zwei Jahren wurden insgesamt für 2 000 Grundkarten Luftbildpläne 1 : 5 000 angefertigt (Bild 1).

2.2. Künftige Arbeit und gesetzliche Regelung

Für weitere Gebiete Niedersachsens ist die Herstellung geplant; jedoch bleibt die topographische Landesaufnahme zur DGK 5 vorrangiges Ziel. In der Regel wird der Luftbildplan zusätzlich zur DGK 5 nur dort entstehen, wo ein konkretes Bedürfnis vorhanden ist und der Antragsteller sich an den Herstellungskosten beteiligt.

In Niedersachsen regelt das „Gesetz über die Landesvermessung und das Liegenschaftskataster" die Herstellung der Landeskartenwerke. Durch den „Erlaß über die Herstellung und Fortführung der DGK 5 (Grundkartenerlaß)" (2) wird der Luftbildplan 1 : 5 000 auch fester Bestandteil des Grundkartenwerkes. Nach ihm erhält der Luftbildplan die offizielle Bezeichnung „Deutsche Grundkarte 1 : 5 000 Luftbildplan" und die Kurzbezeichnung „DGK 5 L".

3. Grundsätzliches zum Luftbildplan

3.1. Karte und Luftbild

Karte und Luftbild unterscheiden sich in vieler Hinsicht, einmal zum Vorteil, einmal zum Nachteil eines jeden Mediums. Zusammengenommen erfüllen sie Wünsche, die jedes der beiden Medien allein nicht befriedigen kann. Einen Überblick gibt hierzu die Tafel 1.

3.2. Zur Zweckbestimmung des Luftbildplanes

Herstellung und Nutzung von Luftbildplänen geben Anlaß zu einigen grundsätzlichen Überlegungen zum Vergleich zwischen Karte und auch Luftbild p l a n. Bei vielen Diskussionen spielen Karte und Luftbildplan leider häufig konkurrierende Rollen. Die eigentliche Funktion eines Luftbildplanes aber ist unter verschiedenartigen Aspekten zu sehen:

a) Ein Ersatz der topographischen Karte durch den Luftbildplan wäre nur sinnvoll, wo die Karte entweder mangels genügender Produktionskapazität nicht

Hamburg
Nordsee
Schleswig-Holstein
Deutsche
Cuxhvn
Land Hadeln
Leer
Norden
Wittmund
Fries-
Wilh
Reg.Bez.
Aurich
Emden
Aurich
Leer
Weser-
münde
Land
marsch
Ammerland
Verw.Bez.
Old.
Oldenburg
Aschendorf-
Hümmling
Oldenburg
Reg.Bez
Cloppenburg
Meppen
Vechta
Grafsch.
Bentheim
Osnabrück
Lingen
Osnabrück
LANDE
NIEDER-
Nordrhein-Westfalen
Bre
Stade
Reg.Bez.
Hamburg
Bremervörde
Harburg
Lüneburg
Osterholz
Stade
Bremen
Delm.
Rotenburg
Reg.Bez.
Soltau
Lüchow-
Dannenberg
Uelzen
Verden
Grafsch.Hoya
Fallingbostel
Lüneburg
Demokratische
Reg.Bez.
Grafsch.
Diepholz
Nienburg
Celle
Gifhorn
Hannover
Wolfsbg.
Schaumburg-
Lippe
Hannover
Peine
Braunschw.
Verw.Bez.
Helm-
stedt
Grafsch.
Schaumburg
Hildesheim
Salzg.
Wolfen-
büttel
Hameln-
Pyrmont
Alfeld
Reg.Bez.
Holz-
minden
Braunschweig
Gandersheim
Goslar
Northeim
Osterode
Hildesheim
Göttingen
Republik
Hessen
ÜBERSICHT
der vorhanden
Luftbildpläne 1 : 5 000
1. 7. 1975

Bild 1

hergestellt werden kann oder wo eine einförmige Topographie (Wald, Wüste, Tundra u. a.) in konventionellen Karten nur wenig repräsentativ erscheint. In Mitteleuropa ist die Karte nicht durch das Luftbild ersetzbar.

b) Ein Luftbildplan als „vorläufige Ausgabe" bis zur Herstellung der topographischen Karte ist wirtschaftlich zwar vertretbar und wird auch im Ausland häufig verwendet, doch ist dieses Problem in Niedersachsen uninteressant, da der Grundriß der DGK 5 für das Land fast vollständig vorliegt.

c) Erst als Ergänzung der bestehenden konventionellen Karte erhält der Luftbildplan eine interessante und sachgemäße Funktion; hier stellen sich ihm auch hervorragende Aufgaben:

- Eine topographische Karte kann und will auch nicht alle topographischen Gegenstände der Erdoberfläche darstellen, sondern nur in ausgewähltem und generalisiertem Umfang. Das Luftbild „bietet alles, was aus der Luft zu sehen ist", ohne Rücksicht auf die Bedeutung der topographischen Gegenstände. Hiermit überläßt es nicht dem Hersteller einer Karte, sondern dem Nutzer des Luftbildes selber die Auswahl der Informationen (z. B. Vegetationsdichte, Dachformen, Geländefärbungen, Dünenformationen, Watten, Gletscher, Moore usw.);
- da der Luftbildplan schnell und preiswert erstellt werden kann, bietet er eine aktuelle Ergänzung zu der nur periodisch fortführbaren Karte;
- gegenüber der „beschreibenden Karte" ist der „bildliche Luftbildplan" häufig anschaulicher, da er nicht ein abstraktes, sondern ein getreues Abbild ist.

Insgesamt bilden Karte und Luftbildplan ausgewogene Komplemente einer topographischen Darstellung der Erdoberfläche. Die Vermessungsverwaltung hat die Hoheitsaufgabe, in amtlichen Kartenwerken die Erdoberfläche zu erfassen und abzubilden; ein Luftbildplan im Rahmen des amtlichen Kartenwerkes vervollständigt diese Abbildung im buchstäblichen Sinne.

3.3. Der Luftbildplan im Rahmen verschiedener Luftbildprodukte

Das Luftbild bietet eine erfreuliche Vielfalt verschiedener Verwendungsmöglichkeiten. Daher ist beim Auftrag zur Herstellung von Luftbildern bzw. Luftbildprodukten zu überlegen, welche Art von Informationen über die Erdoberfläche gewünscht werden. Die Tafel 2 „Luftbild-Produkte" läßt erkennen, daß praktisch zu jedem Preis eine entsprechend qualifizierte Geländedarstellung erhältlich ist. Sieht man einmal von den Bildflugkosten ab (30 DM pro km^2), so ist der aus einer Entzerrung gewonnene Luftbildplan mit 300 DM (Lichtpause 6,25 DM) sehr preiswert und bietet für diese Herstellungskosten ein Optimum an topographischer Information. Diese Kosten liegen bei etwa 3 % der Herstellungskosten einer zugehörigen Deutschen Grundkarte 1 : 5 000.

KARTE und LUFTBILD

Stichwort	Karte	Luftbild
Darstellungs-Typ	„Vereinfachtes, ergänztes, eindeutiges Geländebild (Imhof)	„Ungeklärtes Luftbild" (Imhof)
Informationsart	Linien, Symbole, Schrift und Zahlen, durch eine Legende erklärt	Photographische Grautöne, ohne Legende, nur dank menschlicher Erfahrung interpretierbar
Informationsmenge	Generalisiert und ausgewählt, Bedeutendes ist hervorgehoben	Alles, was sichtbar ist und nicht unterhalb des photographischen Auflösungsvermögens liegt
Steigerung der Informationsmenge	Durch Wahl eines größeren Kartenmaßstabes; Verwendung mehrerer Farben	Durch Wahl eines größeren Bildmaßstabes und verschiedener Emulsionen (Color, Infrarot)
Orientierung	Einordnung im Gitternetz des Koordinatensystems, regelmäßiger Blattschnitt, einheitlicher Kartenmaßstab	Das Luftbild „hängt in der Luft", vorerst nur grobe Zuordnung zum Netz der Landesaufnahme, willkürliche Bildgrenzen, uneinheitlicher Bildmaßstab
Geometrische Abbildung	Orthogonalprojektion, volle geometrische Abbildungstreue	Zentralprojektion, Höhenunterschiede bewirken radiale perspektivische Versetzungen und sichttote Räume
Genauigkeit	Graphisch, d.h., 0,1 - 0,2 mm in der Karte	0,01 mm im Originalbild
Aktualität	Entsprechend dem jeweiligen vermessungstechnischen Fortführungsstand	Bestandsaufnahme im Moment der photographischen Aufnahme
Wirtschaftlichkeit	Personalintensives Produktionsverfahren in vielen Arbeitsabschnitten	Schnelle und preiswerte Luftbildaufnahme, personalarme Folgearbeiten
Räumliche Geländedarstellung	Wiedergabe der Geländeformen durch abstrakte Höhenlinien und -zahlen und anschauliche Schummerung	Räumliche (stereoskopische) Betrachtungsmöglichkeiten der vollständigen Geländeformen in einem Luftbildmodell (2 Bilder)

Tafel 1

LUFTBILD – PRODUKTE

Typ	Kennzeichen	Kosten DM
Kontaktabzug	Einfacher Papierabzug 23 x 23 cm vom Original-Negativ ohne Orientierung und geographische Zuordnung	5,–
Vergrößerung	Vom Luftbildoriginal können beliebige Vergrößerungen auf photographischem Halbtonpapier hergestellt werden; mit ihnen wird die visuell erfaßbare Informationsmenge gesteigert. Das Bild ist nicht entzerrt und wie der Kontaktabzug ohne Orientierung und Zuordnung.	30,–
Entzerrung (Orthophoto)	Die Entzerrung hat einen einheitlichen und runden Maßstab, Verzerrungen wegen der Abweichung der Aufnahmerichtung vom Lot sind beseitigt; Einflüsse von Höhenunterschieden werden bei einer Orthoprojektion eliminiert. Entzerrung und Orthophoto sind meistens Einzelexemplare auf photographischem Papier.	40,– (1 000,–)
Luftbildplan (Entzerrung/ Orthophoto)	Aus der Entzerrung bzw. dem Orthophoto wird der Luftbildplan abgeleitet; er erscheint im Blattschnitt des entsprechenden Kartenwerkes und erhält eine Zuordnung durch Blattnamen und Koordinaten.	300,– (1 300,–)
Lichtpause	Durch Lichtpausen oder Druck ist er vervielfältigungsfähig.	6,25
Luftbildkarte (Entzerrung/ Orthophoto)	Erweiterung des Luftbildplanes durch kartographische Ergänzungen wie Namen, Bezeichnungen, Zahlen, Symbole und Höhenlinien-Darstellung	1 000,– (2 000,–)
Luftbild-Auswertung 1 : 5 000 (Grundriß und Höhe) ohne Bearbeitung	Durch Stereoauswertung von Luftbildmodellen entsteht eine linienweise graphische, kartenähnliche Darstellung als Vorstufe zur späteren Karte; ohne örtliche und häusliche Ergänzung, kartographische Überarbeitung und Reinzeichnung.	5 000,–
Deutsche Grundkarte 1 : 5 000 (2-Farben-Druck)	Fertige Karte, aus Luftbildern hergestellt, mit topographischer Ergänzung und Bearbeitung sowie kartographischer Zeichnung und Ausgestaltung	10 000,–
1 Kartenblatt		7,50

Tafel 2

4. Die Herstellung eines Luftbildplanes

4.1. Verfahrensablauf

In dem Ablaufdiagramm (Bild 3) sind die einzelnen Schritte zur Herstellung eines Luftbildplanes 1 : 5 000 vom Bildflug bis zum Endprodukt angegeben. (Eine ausführliche Beschreibung der Herstellung von Luftbildkarten gibt KRAUSS in (1)). Die Güte der Luftbild-Darstellung in der letztlich gewünschten Lichtpause ist entscheidend abhängig

- von der photographischen Güte des Luftbild-Negatives, also der ursprünglichen Aufnahme, sowie
- von einer sorgfältigen reprotechnischen Verarbeitung im gesamten Arbeitsablauf.

Ziel der Qualitätskontrolle sollte es immer sein, den unvermeidlichen Qualitätsabfall vom Originalnegativ bis zum gerasterten Diapositiv auf ein Minimum zu begrenzen.

4.2. Entzerrung und Orthophoto

Eine technische Hürde besonderer Art ist zu nehmen, wenn Luftbildpläne von einem Gelände mit größeren Höhenunterschieden hergestellt werden sollen. Leider ist das Luftbild eine Zentralprojektion, in der Höhenunterschiede des Geländes radial wirkende Bildversetzungen bewirken (Bild 2). Während das Luftbild eines flachen Geländes nur wegen der Abweichung der Aufnahmerichtung vom Lot entzerrt zu werden braucht und dann ein der Karte geometrisch ähnliches Bild liefert, ist bei Höhenunterschieden der erheblich aufwendigere Vorgang der sogenannten Orthoprojektion erforderlich. Hierbei wird die Zentralprojektion des Luftbildes nahezu in eine Orthogonalprojektion umgewandelt, wie sie die Karte auch ist; ein

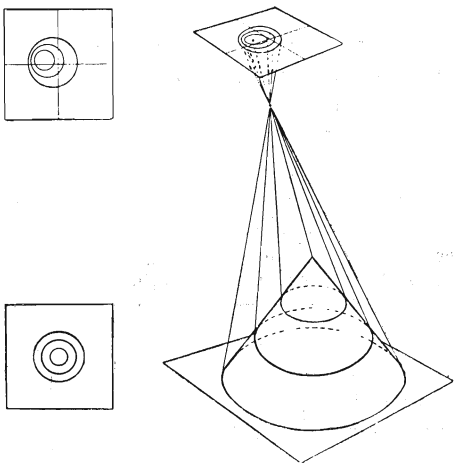


Bild 2

Radiale Bildversetzungen bei der Zentralprojektion

HERSTELLUNG eines LUFTBILDPLANES 1 : 5 000

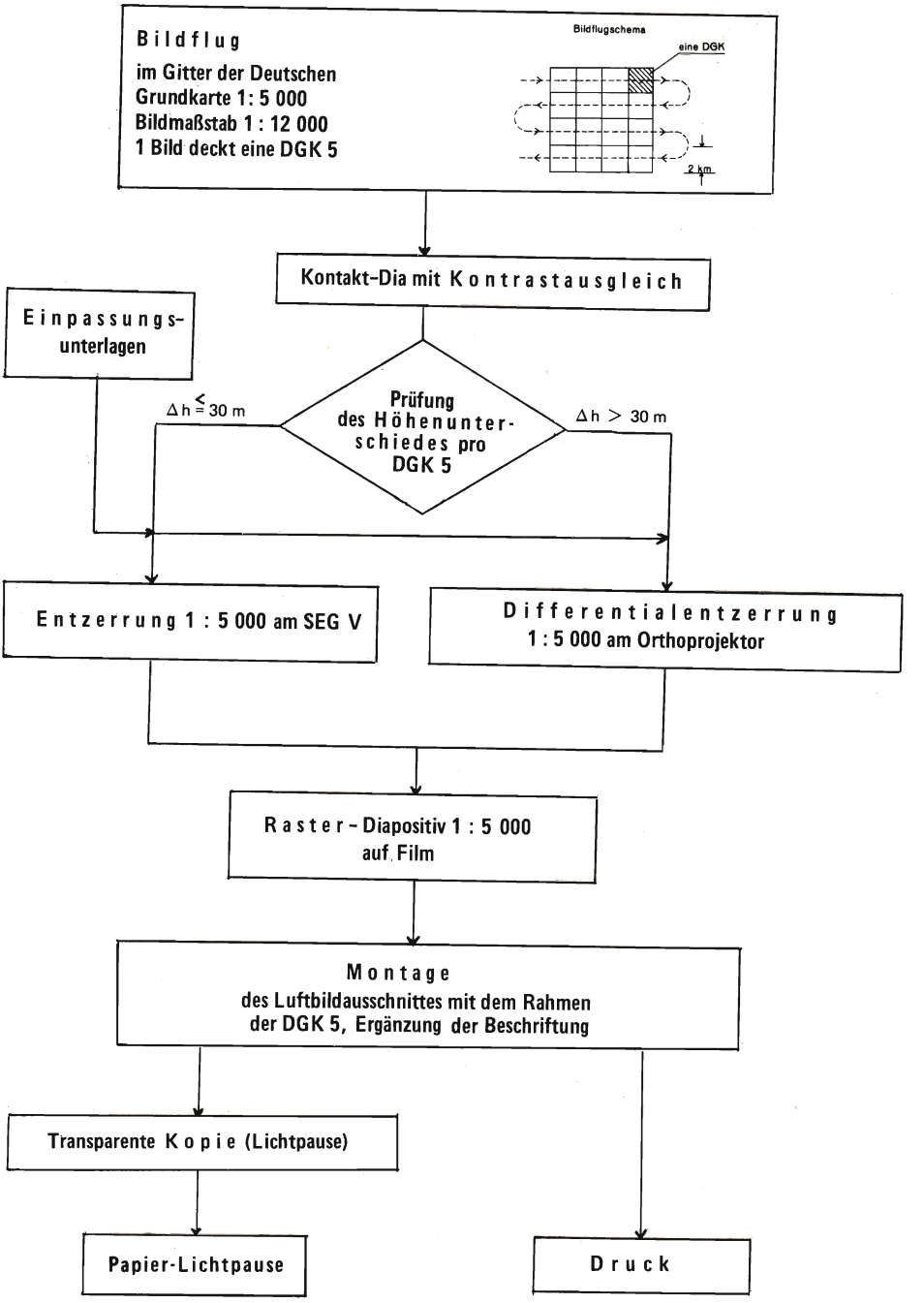


BILD 3

besonderer Orthoprojektor berücksichtigt die Höhenunterschiede des Geländes und macht dabei die differentiellen Bildverschiebungen aus der Luftaufnahme rückgängig. Das Ergebnis dieser sogenannten Differentialentzerrung ist geometrisch der Karte nahezu gleichwertig.

Entzerrungen o h n e Orthoprojektion sind bei Höhenunterschieden bis zu ca. 30 m innerhalb eines Grundkartenblattes möglich, bei größeren Unterschieden ist die Orthoprojektion das sachgemäße Verfahren.

Häufig werden die Begriffe Orthophotoplan und Orthophotokarte benutzt. Sie besagen, daß Luftbildplan und -karte über die Orthoprojektion entstanden sind. Besser sollte man die allgemeinen Begriffe „Luftbildplan" und „Luftbildkarte" benutzen, die als selbstverständlich voraussetzen, daß das Luftbild dem Gelände entsprechend über einfache Entzerrung am Entzerrungsgerät oder über Differentialentzerrung am Orthoprojektor geometrisch richtig entzerrt worden ist.

5. Entgelte und Vertrieb

5.1. E n t g e l t e

Bei der Bestellung von Luftbildplänen ist folgendes zu beachten:

- Bildflugkosten betragen pro km^2 ca. 30–40 DM, für eine Deutsche Grundkarte 1 : 5 000 ca. 150 DM.
- Herstellungskosten vom Negativ bis zum fertig montierten Luftbildplan-Diapositiv einschließlich Entzerrung und Aufrasterung betragen 300,– DM; weitere 1 000,– DM fallen bei einer notwendigen Orthoprojektion an.
- Transparente Kopie des Luftbildplan-Originals: 75,– DM (Lieferung nur, sofern Original bereits vorhanden ist); von ihm können gegen Verpflichtungserklärung beliebig viele Lichtpausen in eigener Regie angefertigt werden.
- Einzel-Lichtpause oder -Druck eines Luftbildplanes 1 : 5 000: 6,25 DM (siehe Verzeichnis (3)).

5.2. V e r t r i e b

Luftbildpläne 1 : 5 000 von Niedersachsen werden vertrieben vom Nds. Landesverwaltungsamt – Abt. Landesvermessung –, Hannover, Warmbüchenkamp 2, und vom zuständigen Katasteramt. In der Blattübersicht 1 : 300 000 der DGK 5, jährlich vom Landesverwaltungsamt herausgegeben, sind alle fertigen Luftbildpläne angegeben.

5.3. H e r s t e l l u n g n o c h f e h l e n d e r L u f t b i l d p l ä n e

Für Gebiete, für die noch keine Luftbildpläne vorhanden sind, ist eine Nutzung des Luftbildarchivs des Nds. Landesverwaltungsamtes – Abt. Landesvermessung – zu empfehlen, das für a l l e Grundkarten Niedersachsens Luftbilder 1 : 12 000 aus den

letzten 6 Jahren enthält. Sind die vorhandenen Luftbilder zu alt, so ist ein neuer Bildflug in Koordination mit Wünschen der Landesvermessung möglich und im allgemeinen mit tragbaren Kosten verbunden (4).

Literatur

(1) Krauß, G. Die Herstellung von Luftbildkarten, AVN 1970, S. 209–216

(2) Die Herstellung und Fortführung der Deutschen Grundkarte 1 : 5 000 in Niedersachsen (RdErl. d. MI vom 3. 6. 1975 – Nds. MBl. S. 747)

(3) Verzeichnis der Landeskartenwerke von Niedersachsen – Preise und Bezugsbedingungen – Ausgabe 1974 –, Nieders. Landesverwaltungsamt – Landesvermessung –, Hannover

(4) Lenkung des Luftbildwesens in Niedersachsen, RdErl. d. MI vom 14. 10. 1953, Nds. MBl. 1953 S. 463 u. 1958 S. 722.

Zum Aufsatz von W. Staufenbiel über die „Automatische Datenverarbeitung in der topographischen Kartographie"

Das Thema „Automation in der Kartographie" ist in der Fachliteratur schon vielfach angesprochen worden; allerdings wurden hierbei oft nur Teilbereiche abgehandelt. Für den Praktiker ist es bei dieser Situation immer wertvoll, dann und wann eine Gesamtschau zu bekommen, die die Thematik einerseits gerafft darstellt, andererseits unter möglichst vielen Aspekten durchleuchtet.

Als der Autor des folgenden Aufsatzes beim Schriftleiter den Wunsch vortrug, einmal über die „Automatische Datenverarbeitung in der topographischen Kartographie" zu berichten, „rannte er hiermit offene Türen ein". Die Antwort auf die Frage nach Ziel und Voraussetzung in diesem Heft sowie nach theoretischen Ansätzen, praktischen Ergebnissen und zukünftigen Möglichkeiten im Heft 1/76 der „Nachrichten" dürften m. E. insbesondere für denjenigen Vermessungsfachmann von Interesse sein, der nicht nur originär mit diesen Problemen zu tun hat. Daß neben der Aufgabe, über wichtige Entwicklungen zu informieren, auch dem Auszubildenden eine gute Übersicht über den „Stand der Dinge" an die Hand gegeben wird, mag die Bedeutung dieser Abhandlung nur unterstreichen. Und sie zeigt noch ein weiteres: Begriffe aus der ADV dringen immer mehr in unseren Arbeitsalltag ein. Bezeichnungen wie „Plattenspeicher" und „interaktiver Bildschirm" werden in Zukunft ebenso zum alltäglichen Sprachgebrauch gehören wie „Theodolit" und „Fluchtstange".

Ich darf den folgenden Aufsatz dem verehrten Leser in besonderem Maße empfehlen.

von Daack

Automatische Datenverarbeitung in der topographischen Kartographie

– Teil I: Allgemeines, Ziele, Voraussetzungen –

Von Vermessungsoberrat Dr.-Ing. W. S t a u f e n b i e l ,
Niedersächsisches Landesverwaltungsamt – Landesvermessung –, Hannover

Inhaltsverzeichnis:

1. **Allgemeines**
2. **Ziele**
2.1. Größere Aktualität des Karteninhalts
2.2. Andere erhebliche qualitative Verbesserungen der Karten
2.3. Größere Homogenität des Karteninhalts
2.4. Die numerische Erschließung des Karteninhalts
2.5. Die Verbesserung der Arbeitsbedingungen der Kartographen
2.6. Personalabbau?
2.7. Kosteneinsparungen?
2.8. Realisierung der Ziele
3. **Voraussetzungen**
3.1. Geräte zur Anwendung der ADV in der Kartographie
3.1.1. Großrechner-System
3.1.2. Interaktives System
3.1.3. Prozeßrechner bzw. Rechner mittlerer Größe
3.1.4. Koordinatenerfassungsgerät
3.1.5. Numerisch gesteuerte Präzisions-Zeichenanlage
3.1.6. Interaktiver Bildschirm
3.2. Digitales kartographisches Modell
3.2.1. Herkunft der Daten
3.2.2. Kennzeichnung der Objekte, Datenformat
3.2.3. Speicherung der Daten
3.3. Programme
3.3.1. System-Programme
3.3.2. Anwendungsorientierte Programme

1. Allgemeines

Immer mehr Bereiche in Wissenschaft und Technik bedienen sich des Hilfsmittels der „Automatischen Datenverarbeitung" (ADV). Auch für die topographische Kartographie wurden in der Fachliteratur der letzten Jahre immer umfangreichere und vielseitigere Anwendungsmöglichkeiten aufgezeigt. Diejenigen, für die die Problematik der ADV in der topographischen Kartographie nur am Rande ihrer täglichen Arbeit eine Rolle spielt, haben es immer schwerer, sich einen zutreffenden

Gesamtüberblick zu diesem Themenbereich zu verschaffen. Deshalb soll an dieser Stelle versucht werden, in allgemeinverständlicher Form zur Anwendung der ADV in der topographischen Kartographie grundlegend Stellung zu nehmen. Dabei wird in einer Bestandsaufnahme der bis zum Jahre 1975 vorgelegten Arbeiten insbesondere folgendes näher dargelegt:

a) die Ziele, die mit der Einführung der ADV in der topographischen Kartographie verfolgt werden,
b) die Voraussetzungen zur Anwendung der ADV in der topographischen Kartographie, nämlich das Vorhandensein entsprechender Geräte, Programme und Daten,
c) die theoretischen Ansätze zur Lösung der mit dem Einsatz der ADV in der topographischen Kartographie verbundenen Probleme,
d) die praktischen Ergebnisse, d. h. die mit Hilfe der ADV erzeugten topographischen Karten bzw. Teile dieser Karten,
e) die zukünftigen Möglichkeiten des Einsatzes der ADV in der topographischen Kartographie.

Die Veröffentlichung dieses Beitrages in der „Hauszeitschrift" der „Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung" ermöglicht es, daß ein breiter Kreis der Angehörigen dieser Fachverwaltung an dieses Thema herangeführt wird. Deshalb ist es auch gerechtfertigt, daß die niedersächsischen Verhältnisse bei der Erörterung der gesamten Problematik im Vordergrund stehen.

2. Ziele

Die Anwendung der ADV in der topographischen Kartographie wird weitgehend mit den folgenden Wünschen und Erwartungen verbunden (1,6,13):

a) der kartographische Arbeitsprozeß zur Herstellung und Fortführung der topographischen Karten wird durch eine Mechanisierung, Teil- oder Vollautomatisierung der kartographischen Tätigkeiten beschleunigt, dadurch lassen sich mehr Arbeitsprozesse dieser Art in der gleichen Zeiteinheit durchführen,
b) der Karteninhalt wird aktueller, weil die kartographischen Herstellungs- und Fortführungszeiten von der Erfassung der Daten im topographischen Grundmaßstab bis zum Druck der topographischen Karten in den Folgemaßstäben aus den bei a) genannten Gründen verkürzt werden,
c) die kartographische Generalisierung wird homogener wegen der Verlagerung bestimmter Generalisierungsarbeiten von der manuellen, subjektiven Bearbeitung durch verschiedene Kartographen auf die automatische, einheitlichere Bearbeitung mit Hilfe der ADV,
d) die Aussagemöglichkeiten der topographischen Karten werden erweitert, und zwar durch die numerische Erschließung der bisher nur in analoger Form vorliegenden, umfangreichen Informationsmengen in den topographischen Karten,

e) die Arbeitsbedingungen der Kartographen werden durch die Befreiung ihrer Tätigkeit von mechanischen und automatisierbaren Arbeiten verbessert,

f) die immer knapper und teurer werdenden kartographischen Fachkräfte können teilweise durch Maschinenstunden der ADV-Anlage ersetzt werden,

g) der gesamte kartographische Arbeitsprozeß zur Herstellung bzw. Fortführung einer topographischen Karte wird billiger.

Inwieweit die mit der Einführung der ADV in der topographischen Kartographie verbundenen Wünsche voll erfüllt werden können, wird sich in letzter Konsequenz wohl erst dann zeigen, wenn der Umstellungsprozeß der kartographischen Tätigkeiten auf die ADV voll abgeschlossen ist. Das wird voraussichtlich noch mehrere Jahre, eventu l sogar Jahrzehnte dauern. Unabhängig davon muß der Katalog der Wünsche und Erwartungen gewertet werden, um die Ziele formulieren zu können, die speziell in Niedersachsen mit der Einführung der ADV in der topographischen Kartographie verfolgt werden.

2.1. Größere Aktualität des Karteninhalts

Mit absoluter Priorität muß die Aktualität des Karteninhalts (Punkt b) bewertet werden, da sie den Kartenbenutzer am stärksten betrifft. Die Dauer der Fortführung von der Erfassung der topographischen Veränderungen in der Deutschen Grundkarte 1 : 5 000 (DGK 5) bei den Katasterämtern bis zum Druck der Topographischen Karten 1 : 25 000 (TK 25) und 1 : 50 000 (TK 50) bei der Abteilung Landesvermessung beträgt zur Zeit etwa drei Jahre (5). Die erstmalig hergestellte Topographische Karte 1 : 100 000 (TK 100) basiert in ihren wesentlichen Teilen auf topographischen Unterlagen, die durchschnittlich etwa 5 Jahre alt sind. Über die Dauer der Fortführung bei der TK 100 kann zur Zeit noch keine zuverlässige Angabe gemacht werden, da erst die ersten Blätter in Arbeit sind. Es wird allerdings auch bei diesem Maßstab ein Zeitraum von etwa drei Jahren zu erreichen sein. Das dauert alles zu lange. Hier muß die Anwendung der ADV eine entscheidende Verkürzung dieses Zeitraumes zur Folge haben, um der topographischen Karte einen aktuelleren Inhalt zu geben. Dann könnte auch die arbeitsintensive Erfassung von Nachträgen gegen Ende des kartographischen Arbeitsprozesses aufgegeben bzw. sehr stark eingeschränkt werden.

2.2. Andere erhebliche qualitative Verbesserungen der Karten

Auch Punkt a) bringt Vorteile für den Kartenbenutzer. In Niedersachsen gelingt es zwar bereits zur Zeit, alle Landeskartenwerke mit dem vorhandenden Personal und den zur Verfügung stehenden finanziellen Mitteln gleichberechtigt nebeneinander fortzuführen (5). Mehr kartographische Arbeitsprozesse in gleicher Zeiteinheit kann deshalb nur bedeuten: es lassen sich andere Aufgaben in Angriff nehmen, die wegen Personalmangel bisher nicht ausgeführt werden konnten oder in Zukunft nicht mehr ausgeführt werden können. Dazu zählen folgende Aufgaben, deren Lösungen zu qualitativen Verbesserungen der Karten führen:

1. die Umstellung der einfarbigen Blätter der TK 25 auf die dreifarbige Normalausgabe; Anfang 1976, nach Abschluß der konventionellen Umstellungsphase liegen noch 106 Blätter in der einfarbigen Ausgabe vor; die Fortsetzung des Umstellungsprogramms nach 1976 ohne Einsatz der Automation ist wegen des hohen Personal-, Zeit- und Kostenaufwandes kaum vertretbar,
2. die Neuzeichnung der Blätter der TK 25 und teilweise auch der TK 50, die eine schlechte geometrische Lagegenauigkeit aufweisen; das ist ein großer Teil der Blätter, die noch nicht oder noch nicht vollständig auf geometrisch einwandfreie DKG 5-Grundrisse umgestellt worden sind; die Umstellung ist in den letzten Jahren nicht fortgesetzt worden, um die Fortführungsarbeiten nicht noch mehr zu belasten; zur Zeit werden die vorhandenen Grundrisse der DGK 5 bei der Fortführung in den Grundriß der TK 25 eingepaßt,
3. die Anpassung der Höhendarstellung in den Folgemaßstäben an die Höhendarstellung in der DGK 5; dies kann überwiegend nur durch Neuzeichnung der Höhenlinien erfolgen, es ist bisher fast vollständig unterblieben, weil einerseits die DGK 5 mit Höhen „erst" zu ca. 30 % (14) und selten den Gesamtbereich einer TK 25 deckend vorliegt und weil andererseits die Lösung dieser Aufgabe mit konventionellen Mitteln viel Personal bzw. hohe finanzielle Mittel bindet,
4. die Neuzeichnung aller Blätter der TK 25, die eine schlechte zeichnerische Qualität aufweisen; das sind im allgemeinen alle einfarbigen Blätter und ein großer Teil der durch Farbtrennung entstandenen dreifarbigen Blätter der TK 25,
5. die einheitliche Anwendung des Musterblattes von 1967 oder eines in Zukunft neu zu erstellenden Musterblattes der TK 25 für alle Blätter des Kartenwerks; zur Zeit liegen in Niedersachsen etwa nur 1 % der Blätter im Musterblatt von 1967 vor, dagegen noch 66 % im Musterblatt von 1939 und ca. 33 % in der einfarbigen Ausgabe der Preußischen Landesaufnahme (5); hierbei sind nur die wesentlichen Etappen in der Entwicklung des Musterblattes der TK 25 berücksichtigt; darüber hinaus gibt es noch geringfügigere, zwischenzeitliche Änderungen des Musterblattes, die stets zur Folge haben, daß – im Detail gesehen – eine sehr viel höhere Anzahl verschiedener Zeichenvorschriften nebeneinander besteht; in Baden-Württemberg sind dies z. B. 19 verschiedene Zeichenmuster für die TK 25; in Niedersachsen sind die Verhältnisse nicht so gravierend, weil bei der Fortführung einige Änderungen des Musterblattes in den gesamten Karteninhalt aller Blätter übernommen werden konnten.

Diese erheblichen qualitativen Verbesserungen der Karten sind für den Benutzer zweifellos von Bedeutung, allerdings sind sie der Aktualität des Karteninhalts nachgeordnet.

2.3. Größere Homogenität des Karteninhalts

Punkt c) bringt dem Kartenbenutzer homogenere, weniger vom subjektiven Einfluß des Kartographen geprägte Karten. Es besteht kein Zweifel, daß dies vor allem im Bereich der kartographischen Generalisierung durchaus erforderlich ist, wie in (13)

bewiesen wird. Allerdings muß man hier wohl einräumen, daß nur die qualifizierten Kartenbenutzer diese Veränderungen in den Karten registrieren werden. Auch für eine weitgehende numerische Erschließung des Karteninhalts ist ein homogeneres, und damit besser verwendbares Informationsmaterial nützlich. Der Gesichtspunkt der größeren Homogenität bei Anwendung der ADV bezieht sich in abgeschwächter Form auch auf den Kartenentwurf und die Reinzeichnung der Karten. Die Musterblätter als Grundlage der kartographischen Arbeit sind eben nur als Richtlinien zu werten, die dem einzelnen Kartographen in gewissen Bereichen noch freie Entscheidungen ermöglichen, die bei der konventionellen Arbeitsweise teilweise zu inhomogenen Ergebnissen führen. Die Anwendung der ADV verlangt dagegen sehr viel detailliertere Programme für jeden kartographischen Einzelschritt und bringt damit zwangsläufig eine größere Homogenität im Karteninhalt, die bei zweifelsfreien Ansätzen auch als größere Objektivität gewertet werden kann.

2.4. Die numerische Erschließung des Karteninhalts

Die Erweiterung der Aussagemöglichkeiten der topographischen Karten durch numerische Erschließung des Karteninhalts (Punkt d) ergibt sich ebenfalls zwangsläufig. Ob sie wirklich in starkem Maße genutzt wird, muß die Zukunft zeigen. Es ist zumindest damit zu rechnen. Denkbar wären die vielfältigsten Anwendungen im Ingenieurbereich (z. B. Berechnungen und Darstellungen aller Art, wie Entfernungen, Steigungen, Flächengrößen, Erdmassen u. ä.), im Planungswesen (z. B. Aufzeigen von Zusammenhängen durch Herausfiltern bestimmter Objektgruppen in beliebigen Kombinationen, wie alle Orte über 100 000 Einwohner, alle Flächen, die höher als 600 m über N.N. liegen, alle Kreisstraßen über 20 km Länge, alle Wälder, die weniger als 20 km von einem bestimmten Ort entfernt sind, u. ä.), in der thematischen Kartographie (z. B. Zeichnen von topographischen Kartengrundlagen in allen denkbaren Kombinationen, unabhängig von dem Blattschnitt und der Farbfolie, auf der die Informationen stehen) usw.

2.5. Die Verbesserung der Arbeitsbedingungen der Kartographen

Punkt e) betrifft nicht den Kartenbenutzer, sondern direkt den kartographisch Tätigen. Man kann der in (6) wiedergegebenen Ansicht, daß eine Befreiung der Tätigkeit des Kartographen von mechanischen und automatisierbaren Arbeiten seinem Berufsbild nur förderlich sein kann, prinzipiell nur zustimmen. Ich glaube auch, daß die weit verbreitete Angst vor der Arbeitslosigkeit infolge Anwendung der ADV in der Kartographie unberechtigt ist. Der Kartograph muß sich allerdings mit den Problemen der ADV befassen und lernen, mit anderen Hilfsmitteln zu arbeiten. Digitizer und interaktiver Bildschirm (vgl. Abschnitt 3.1.) werden langfristig Zeichenfeder und Schaber ersetzen. Mit diesen neuen Hilfsmitteln wird der Kartograph zweifellos im Durchschnitt wertvollere Tätigkeiten ausführen als bisher.

2.6. Personalabbau?

Im Punkt f) ist der immer wiederkehrende Wunsch nach Personaleinsparungen angegeben, der aber in diesem Zusammenhang nicht als Ziel formuliert werden kann. Dazu müssen wir uns die derzeitige Situation vergegenwärtigen. Die amtliche Kartographie in Niedersachsen leidet unter einem empfindlichen Mangel an Fachkräften. Die gestellten Aufgaben können nur mit erheblichen finanziellen Mitteln unter weitgehender Vergabe bestimmter Arbeiten an private kartographische Firmen erfüllt werden, d. h., der Ersatz von Fachkräften durch Maschinenstunden entspricht in erster Linie einem Abbau der Vergabe. Dieser Aspekt kann langfristig von Interesse sein, wenn auch die privaten kartographischen Firmen nicht mehr über ausreichendes Fachpersonal verfügen oder wenn Vergabemittel in dem zur Zeit gewährten Umfange nicht mehr zur Verfügung gestellt werden können. Auf absehbare Zeit ist hier wohl kaum mit entscheidenden Veränderungen zu rechnen. Wenn man zusätzlich bedenkt, daß der Aufgabenkatalog gemäß 2.2. erweitert werden sollte, scheidet ein Personalabbau infolge Anwendung der ADV in der Kartographie ganz aus.

2.7. Kosteneinsparungen?

Punkt g) wird nur noch von den wenigsten Autoren als Wunsch angegeben. Wir müssen wohl davon ausgehen, daß sich Kosteneinsparungen nur indirekt durch die Punkte a) bis e) erreichen lassen. Es ist schon viel erreicht, wenn bei ungefährer Kostenneutralität die Anwendung der ADV in der Kartographie aktuellere qualitativ bessere, homogenere und universeller verwendbare Karten liefert. Dieser durch Anwendung der ADV erzielbare Nutzen ist schwer meßbar und führt nicht direkt zu Kosteneinsparungen. Die neuesten Kosten-Nutzen-Untersuchungen des Instituts für Angewandte Geodäsie in Frankfurt a. M. – vorgetragen auf der 11. Sitzung der Arbeitsgruppe „Automation in der Kartographie" – bestätigen diese Behauptung: Kosteneinsparungen lassen sich – wenn überhaupt – nur erreichen, wenn die digitalisierten Daten mehrfach, also für verschiedene Folgemaßstäbe genutzt werden.

2.8. Realisierung der Ziele

Abschließend muß nochmals ganz klar zum Ausdruck gebracht werden, daß es sich bei den Erörterungen zu den Abschnitten 2.1. bis 2.5. um langfristige Ziele handelt, die erst in einigen Jahren oder Jahrzehnten erreicht werden können. Die aufgezeigten Vorteile lassen sich erst dann realisieren, wenn die konventionellen Verfahren vollkommen durch ADV-gestützte Verfahren ersetzt werden, d. h. wenn letztere die tägliche Praxis darstellen. Während der zur Zeit beginnenden Phase der Erprobung und Einführung der ADV in die Kartographie sind dagegen zusätzliches Personal und zusätzliche finanzielle Mittel erforderlich, da die Produktion der Karten mit konventionellen Mitteln unangetastet weiterlaufen muß und somit das vorhandene Personal bindet.

3. Voraussetzungen

Um die ADV in der topographischen Kartographie anwenden zu können, bedarf es einiger Voraussetzungen. Dazu zählt, daß (13)

a) ein Geräte system (Hardware) zur Verfügung steht, mit dem die in der Kartographie anfallenden Daten sinnvoll erfaßt, aufbereitet, verarbeitet, gespeichert und ausgegeben werden können (9),

b) ein System von Programmen (Software) vorhanden ist, das wesentliche Teile der in der Kartographie anfallenden Arbeiten mit Hilfe der ADV löst und die erforderlichen Geräte steuert,

c) alle im Grundmaßstab vorhandenen Daten in digitaler Form vorliegen (digitales kartographisches Modell),

d) grundsätzliche Überlegungen angestellt worden sind, was in der topographischen Kartographie überhaupt mit Hilfe der ADV lösbar ist und wie und wann es in die kartographische Praxis eingeführt werden soll.

3.1. Geräte zur Anwendung der ADV in der Kartographie

Das Gerätesystem zur Anwendung der ADV in der Kartographie (17) muß die spezifischen Merkmale der kartographischen Bearbeitung mit Hilfe der ADV berücksichtigen. Zu diesen spezifischen Merkmalen zählen folgende Gesichtspunkte:

a) die in der Kartographie anfallenden Datenmengen sind enorm groß (3),

b) einige Teilbereiche der mit Hilfe der ADV ausgeführten kartographischen Arbeit (z. B. Erzeugen von Höhenlinien aus einem digitalen Geländemodell, Glätten von digitalisierten Linien, Anwenden komplexer Generalisierungsprogramme u. ä.) lassen sich nur auf größeren Rechenanlagen ausführen, die hohe Rechengeschwindigkeiten und große Speicherkapazitäten mit direktem Zugriff aufweisen,

c) da die Daten einerseits in digitaler Form verarbeitet werden, andererseits aber sehr häufig sowohl das Ausgangsprodukt als auch das Endergebnis eine Karte ist – also Datenmaterial in analoger Form –, ist ein großer Teil der mit Hilfe der ADV ausgeführten kartographischen Arbeitsprozesse durch eine Analog-Digital- bzw. Digital-Analog-Wandlung charakterisiert,

d) da nicht alle kartographischen Arbeitsprozesse vollständig zu automatisieren sind, muß es möglich sein, daß der Kartograph am interaktiven Bildschirm in den automatisch ablaufenden kartographischen Arbeitsprozeß eingreifen kann, um die Daten kontrollieren, korrigieren, löschen und ergänzen zu können,

e) zur kontinuierlichen Steuerung des speziell für kartographische Zwecke erforderlichen Gerätesystems und zur unmittelbaren Ausführung kleinerer Berechnungen während des kartographischen Arbeitsprozesses ist es erforderlich, daß ein Teil dieser Geräte direkt mit einer kleinen oder mittleren ADV-Anlage verbunden ist (on-line-Betrieb).

Die spezifischen Merkmale zu a) und b) können nur durch eine Großrechenanlage, die zu d) und e) im allgemeinen nur durch einen zusätzlichen, ausbaufähigen Rech-

ner erfüllt werden. Bei diesem Rechner wird es sich je nach Ausbaustufe des gesamten Gerätesystems um einen kleineren Prozeßrechner oder um einen Rechner mittlerer Größe handeln. Insgesamt sind somit zwei Rechner-Systeme erforderlich, die im folgenden als „Großrechner-System" (Abschnitt 3.1.1.) und „Interaktives System" (Abschnitt 3.1.2.) bezeichnet werden. Bei den folgenden Erörterungen bleibt zunächst unberücksichtigt, daß ggf. zu einem späteren Zeitpunkt eine enge Koppelung der Rechner-Systeme zu einer geringfügig anderen Geräte-Konfiguration führen könnte. Ich denke dabei in erster Linie an die Datenfernverarbeitung im Echtzeitbetrieb (real time processing), bei dem sich auch die Großrechenanlage für die Belange der topographischen Kartographie in einem ständig betriebsbereiten Zustand befindet. Berücksichtigt man die spezifischen Mermale des kartographischen Automationsprozesses zu c) und d), so sind bereits die wesentlichen Bestandteile des interaktiven Systems genannt:

a) ein ausbaufähiger Prozeßrechner oder Rechner mittlerer Größe (Abschnitt 3.1.3.),
b) ein Koordinatenerfassungsgerät (Digitizer) zur Analog-Digital-Wandlung (Abschnitt 3.1.4.),
c) eine numerisch gesteuerte Präzisions-Zeichenanlage (Plotter) zur Digital-Analog-Wandlung (Abschnitt 3.1.5.),
d) ein interaktiver Bildschirm (Abschnitt 3.1.6.).

3.1.1. Großrechner-System

Um umfangreichere Berechnungen mit großen Datenmengen und komplexe Programme in sinnvoller Weise ausführen zu können, ist es erforderlich, daß der kartographische Anwender auch eine Großrechenanlage benutzen kann. Es ist selbstverständlich, daß dieses Großrechner-System von der topographischen Kartographie für absehbare Zeit nicht ausgelastet werden kann. Es muß vielmehr einer größeren Anzahl von Anwendern an zentraler Stelle zur Verfügung stehen. Ich denke dabei an die regionalen Rechenzentren für die verschiedenen Verwaltungszweige, an die Rechenzentren großer Behörden (z. B. Niedersächsisches Landesverwaltungsamt) für die Abteilungen dieser Ämter oder auch an die Rechenzentren der Universitäten für die Institute und Lehrstühle. Entsprechend dem vielfältigen Benutzerkreis wird der kartographische Anwender nur in geringem Umfange die gerätetechnische Ausstattung eines solchen Systemes beeinflussen können. Das ist auch nicht von zentraler Bedeutung, da größere Rechenzentren dieser Art die Wünsche des Anwendungsgebietes „Topographische Kartographie" an ein Großrechner-System im allgemeinen erfüllen. Diese Wünsche lassen sich folgendermaßen formulieren:

a) hohe Rechengeschwindigkeit, weil große Mengen an kartographischer Information in einem Arbeitsgang verarbeitet werden müssen,
b) großer Kernspeicher, weil z. B. bei kompiexen Generalisierungsprogrammen ein großer Teil dieser Informationen ständig zur Verfügung stehen muß,
c) vielfältige Rechner-Peripherie, um alle Möglichkeiten der Datenein- und -ausgabe berücksichtigen zu können.

Als Bestandteile des Großrechner-Systems sind zu nennen(4):

a) eine ausbaufähige, leistungsstarke elektronische Rechenanlage der 3. Generation mit einer Kernspeicherkapazität in der Größenordnung von 200 000 Bytes und mehr (> 200 KB), z. B. die Rechenanlagen Siemens 4004/150 mit 2 x 384 KB (Niedersächsisches Landesverwaltungsamt Hannover), Telefunken TR 440 mit 256 K Wörter zu 52 Bits (Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung, Darmstadt), Control Data Cyber 73/76 mit 64 KB plus 256 KB (Regionales Rechenzentrum der Technischen Universität Hannover), IBM 360 oder UNIVAC 9000 in einer entsprechenden Ausbaustufe,
b) periphere Geräte, wie Lochkartenleser und -stanzer, Lochstreifenleser und -stanzer, mehrere Magnetbandeinheiten, Zeilendrucker, externe Großraumspeicher, z. B. Magnetplatten.

Anwender im Bereich der topographischen Kartographie ist in erster Linie die Abteilung Landesvermessung mit ihren Dezernaten Topographie und Kartographie. Der Großrechner des NdsLVerwA entspricht den oben formulierten Anforderungen und steht für diese Arbeiten grundsätzlich zur Verfügung. Für die sicherlich mehrjährigen Testarbeiten mit geringeren Datenmengen kann auch der bei der Abteilung Landesvermessung des NdsLVerwA vorhandene Rechner Siemens 4004 / 135 mit 128 KB benutzt werden.

Als Ergebnis der Betrachtungen kann festgehalten werden: das Großrechner-System ist vorhanden und könnte grundsätzlich auch für die ADV in der topographischen Kartographie benutzt werden.

3.1.2. Interaktives System

Zum interaktiven kartographischen System gehört der wesentliche Teil der für die ADV in der topographischen Kartographie erforderlichen Geräte. Dieser Teil wird gelegentlich auch als Prozeßrechner-System bezeichnet.

Der Begriff „Prozeßrechner-System" ist dabei als on-line-Kopplung einer Datenverarbeitungsanlage mit einem technischen Prozeß zu verstehen. Der Prozeßrechner hat die Aufgabe, diesen technischen Prozeß zu steuern, zu regeln, zu überwachen und zu optimieren (4). Dieser aus der Fertigungstechnik entliehene Begriff soll charakterisieren, daß auch die kartographische Arbeit mit einem technischen Prozeß vergleichbar ist und in einigen Bereichen einer ständigen Steuerung durch eine Datenverarbeitungsanlage bedarf. Bei der kartographischen Arbeit mit Hilfe der ADV ist aber zusätzlich auch ein interaktiver Eingriff des Kartographen erforderlich; deshalb sollte man zutreffender von einem interaktiven System sprechen. Interaktiver Eingriff und Steuerung der kartographischen Tätigkeit durch einen Rechner lassen sich vornehmlich an folgenden Stellen sinnvoll einsetzen:

a) Bei der Analog-Digital-Wandlung (Digitalisieren), d. h. beim Umsetzen von analoger Information (Karten, Luftbilder, Orthophotos u. ä.) in digitale Information (Ziffern) ist es im allgemeinen wünschenswert, wenn der Bearbeiter während des Digitalisierungsvorganges und bzw. oder danach seine Ergebnisse am interaktiven Bildschirm mit Hilfe des Rechners kontrollieren, ggf. auch korrigieren und ergänzen kann.

b) Nach Verarbeitung der Daten in einer Großrechenanlage, z. B. mit Hilfe eines komplexen Generalisierungsprogrammes, muß es möglich sein, im Dialogverkehr zwischen Rechner und Kartographen die automatisch erzeugten Generalisierungsentwürfe am interaktiven Bildschirm kontrollieren, korrigieren, löschen und ergänzen zu können.

c) Bei der Digital-Analog-Wandlung, d. h. beim Umsetzen der digitalen Information in analoge Information, also beim Zeichnen des Endproduktes „Topographische Karte", ist es vorteilhaft, wenn der Rechner kleinere Zwischenrechnungen (z. B. Interpolationen) während des Zeichenprozesses ausführen kann.

Darüber hinaus kann der Rechner alle Aufgaben der Datenverarbeitung im engeren Sinne ausführen, die wegen des geringeren Umfangs der Daten oder der relativ einfachen und überschaubaren Programme nicht auf die Großrechenanlage verlagert werden müssen.

Die bereits im Abschnitt 3.1. genannten, wesentlichen Bestandteile des interaktiven Systems – Prozeßrechner bzw. Rechner mittlerer Größe, Digitizer, Plotter, Bildschirm – werden in den folgenden Abschnitten näher beschrieben. Zusätzlich muß dieses System noch mit der folgenden Peripherie ausgerüstet werden:

Lochkartenleser, Lochstreifenleser und -stanzer, Magnetbandeinheiten, Zeilendrucker, externe Großraumspeicher, z. B. Magnetplatten.

Die Gesamt-Konfiguration des interaktiven kartographischen Systems ergibt sich aus Bild 1.

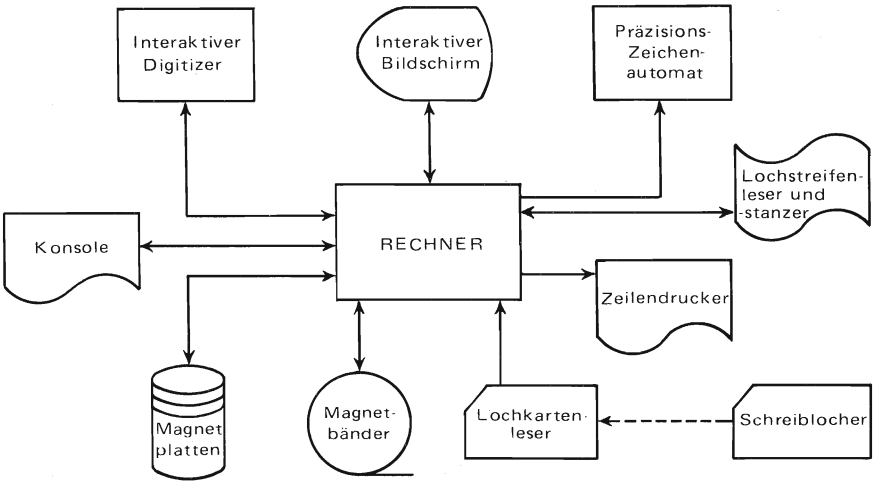


Bild 1: Interaktives kartographisches System (--- = off-line; – = on-line)

Die Darstellung entspricht dem Gerätesystem, das auf Antrag der Professoren Hake, Heupel, Hofmann, Knorr im Jahre 1973 von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) bewilligt worden ist (10). Es ist Ende 1974/Anfang 1975 im Institut für Angewandte Geodäsie in Frankfurt a. M. (IfAG) installiert worden. Die Geräte haben einen Gesamtwert von etwa 1,5 Millionen DM. Die Mitglieder der „Arbeitsgruppe Automation in der Kartographie" – und damit auch das Niedersächsische Landesverwaltungsamt – Landesvermessung – können das beim IfAG installierte Gerätesystem für die Aufgaben der Automation in der Kartographie benutzen. Davon sollte auch Gebrauch gemacht werden, solange dieses interaktive System das einzige mit einer derart kompletten Ausstattung in Deutschland ist, das ausschließlich für diese Aufgaben bereitsteht.

Prinzipiell ist festzustellen, daß jeder Anwender, der die ADV in der Kartographie sinnvoll und produktiv einsetzen will, die Möglichkeit haben muß, ein ähnliches System zu benutzen. Teillösungen in der Geräte-Konfiguration bringen auch nur Teillösungen in den Anwendungsmöglichkeiten und sind nur in der allerdings mehrjährigen Testphase vertretbar. Da die Geräte weitgehend interaktiv arbeiten und in vielen Bereichen von kartographisch geschultem Personal bedient werden müssen, sollten sie auch beim Anwender stehen. Die Abteilung Landesvermessung bemüht sich deshalb darum, die bereits teilweise vorhandenen Geräte (vgl. Abschnitte 3.1.3. bis 3.1.5.) so zu ergänzen, daß in einigen Jahren ein ähnliches System zur Verfügung steht.

Auf der „Geodätischen Fachausstellung" zur Geodätischen Woche in Köln wurden derartige interaktive Systeme von verschiedenen Firmen angeboten (15,17). Die Firma Contraves hatte das System „Coragraph DC 3" ausgestellt, das in gleichem Umfang im IfAG installiert worden ist (vgl. Bild 1). Die Firmen Geomess, Digital Equipment, Aristo und Bunker Ramo konnten gemeinsam das interaktive Datenbank- und Kommunikationssystem Geomap 80/1 vorstellen. Es wird für etwas mehr als 2 Millionen DM (Hardware und Software) in überwiegend ähnlicher, teilweise komfortablerer Ausstattung angeboten. Auch andere Firmen, z. B. AEG-Telefunken (Grafik-System-GRAFSY), Intertrade Scientific (mit Gradicon-Digitizer, Applicon--Graphik-System und Xynetics-Plotter), Ferranti, Kongsberg, Cetec (D-Mac) u. a. bieten vergleichbare, für die Kartographie mehr oder weniger geeignete Systeme an.

Als Ergebnis der Betrachtungen kann festgehalten werden: interaktive kartographische Systeme werden angeboten, der kartographische Anwender verfügt bisher nur ausnahmsweise über derartig komplette Systeme; die nicht vollständigen Ausstattungen müssen ergänzt werden.

3.1.3. Prozeßrechner bzw. Rechner mittlerer Größe

Das spezifisch kartographische Gerätesystem zur Anwendung der ADV in der topographischen Kartographie hat sich in den letzten Jahren von einer Aneinanderreihung von Einzelinstrumenten zum interaktiven Gesamtsystem (vgl. Abschnitt 3.1.2.) entwickelt. Mit dieser Entwicklung erhöhen sich auch die Anforderungen an den Rechner dieses Systems. Ursprünglich war der Rechner nur für die Ermittlung

von Zwischenwerten beim automatischen Zeichenprozeß konzipiert, an ein interaktives Arbeiten am Digitizer oder am Bildschirm war noch nicht zu denken. Das war vor allen Dingen in den Kosten für einen interaktiven Bildschirm und für einen größeren Rechner begründet. Heute werden für diese Aufgaben Rechner mittlerer Größe angeboten, bei denen ein paar KB mehr an Speicherkapazität relativ preiswert zu bekommen sind. Diese Entwicklung läßt sich am besten an Hand der folgenden beispielhaften Zusammenstellung aufzeigen, bei der die entsprechenden Rechner der verschiedenen Firmen in zeitlicher Reihenfolge aufgeführt sind:

AEG-Telefunken:
- AEG 60–10; 4,8,16 oder 32 K Wörter, je 12 Bits,
- AEG 60–50; 16,24 oder 32 K Wörter, je 24 Bits,
- TR 86 (GRAFSY); 16 bis 64 K Wörter, je 24 Bits,

Contraves:
- Cora I – Rechner,
- Cora II A mit 4 K bzw. 8 K Wörter interner Speicherkapazität,
- Cora II B-System (Coragraph DC 2) mit ausbaubarem Speicher von 4 K bis 132 K Wörter, je 24 Bits,
- Cora III (Interaktives System Coragraph DC 3) als PDP 11/45 mit 56 K Wörter, je 16 Bits, ausbaufähig,

Geomess/Digital Equipment/Aristo/ Bunker Ramo:
- PDP 11/45 mit 256 KB (Interaktives System Geomap 80/1).

Wichtigstes Kennzeichen der neueren Rechner ist neben ihrer schnellen Zugriffszeit und ihrer relativ großen internen Speicherkapazität vor allen Dingen ihre Ausbaufähigkeit. Sie müssen ferner in der Lage sein, die verschiedenen Aufgaben des kartographischen Automationsprozesses – auch teilweise gleichzeitig – zu übernehmen:

a) Rechnen,
b) Steuern des Zeichners unter Ausführung von Zwischenrechnungen,
c) Interaktives Digitalisieren,
d) Interaktives Arbeiten am Bildschirm (Editieren),
e) Ein- und/oder Ausgabe von Daten auf Lochkarten, Lochstreifen, Magnetbänder, Magnetplatten und Zeilendrucker.

Bei der Abteilung Landesvermessung ist ein Cora II B-Rechner mit 20 K Wörter Speicherkapazität vorhanden. Er steuert das System Coragraph DC 2 mit zwei Zeichentischen 1200, 1 Magnetbandeinheit, 2 Lochstreifenlesern und 1 Lochstreifenstanzer. Es ist beabsichtigt, ihn in Zukunft durch einen Cora III-Rechner (PDP 11/70 als Weiterentwicklung des PDP 11/45) zu ersetzen, der in der Lage wäre, ein interaktives System – wie im Bild 1 vorgestellt – zu steuern. Bild 2 zeigt den Cora III-Rechner PDP 11/45.

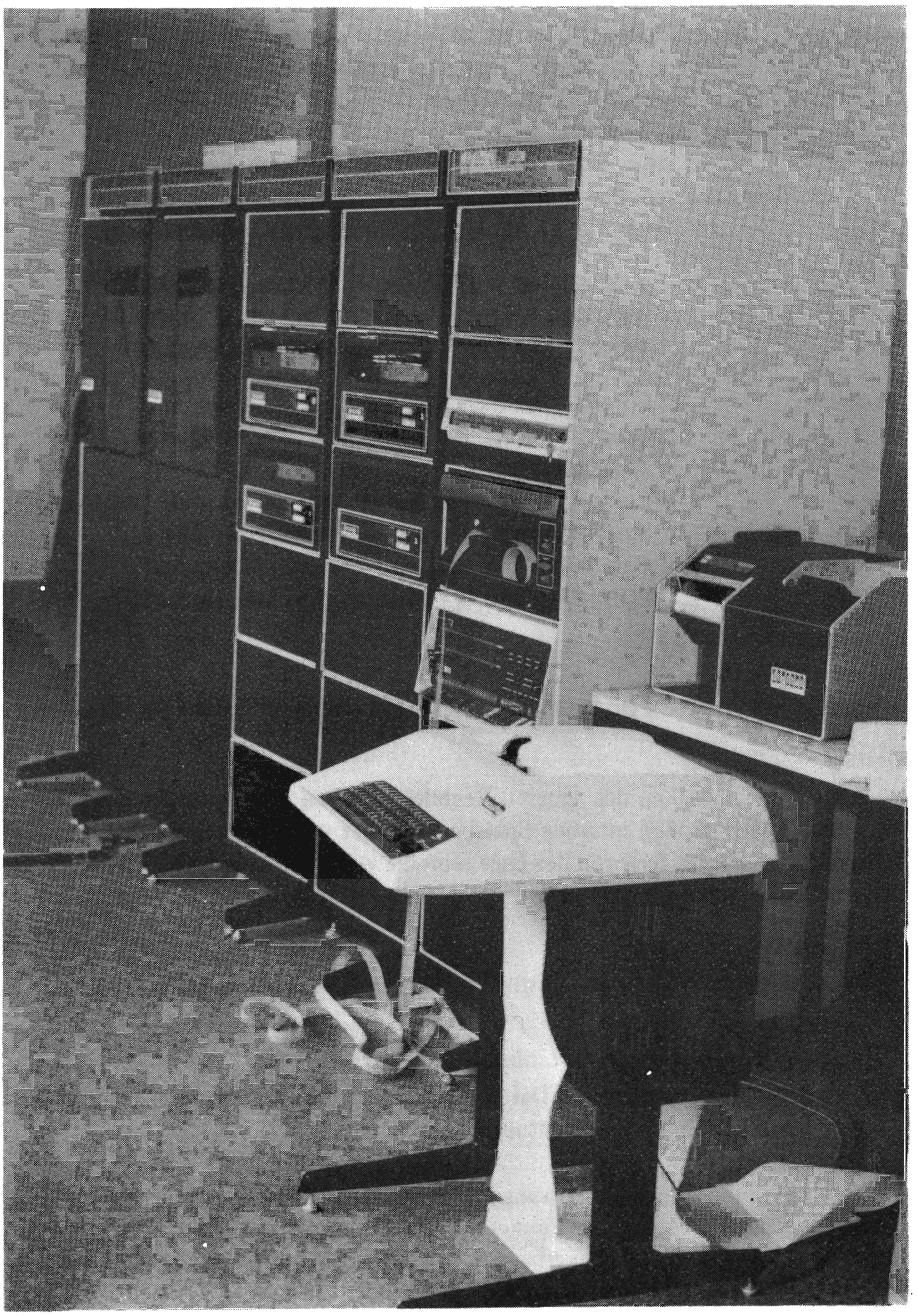


Bild 2: Cora III-Rechner PDP 11/45 und PDP 11/05 für die Zeichentischsteuerung, Peripherie
(Foto: Contraves)

3.1.4. Koordinatenerfassungsgerät

Ein weiterer wesentlicher Bestandteil des interaktiven kartographischen Systems ist ein Gerät zur Erfassung analoger Daten (Karten, Luftbilder, Orthophotos u. ä.), ein Koordinatenerfassungsgerät oder Digitizer. Mit einem Digitizer kann man digitalisieren, d. h. eine Analog-Digital-Wandlung mit dem Ergebnis einer Ziffern-Darstellung (Schlüsselzahlen, Koordinaten u. ä.) vornehmen.

Man unterscheidet verschiedene Systeme der Datenerfassung

a) punktweise,

b) linienweise (line following),

c) zeilenweise (scannen).

Bei der punktweisen Erfassung werden die zu digitalisierenden Punkte manuell eingestellt und durch Knopfdruck oder mit Hilfe eines Fußschalters manuell registriert.

Bei der linienweisen Erfassung wird die kartographische Linie in eine dichte Folge von Punkten aufgelöst. Das Abfahren der Linie kann – je nach Gerätetyp – manuell, halbautomatisch (meist mit Hilfe einer Fernsteuerung) und vollautomatisch (z. B. über eine photoelektrische Abtast- und Nachführvorrichtung) erfolgen. Die Koordinaten der digitalisierten Punkte können theoretisch manuell registriert werden. Praktisch wird der Registriervorgang überwiegend automatisch ausgelöst, und zwar wahlweise nach konstanten Zeit- oder Wegintervallen.

Bei der zeilenweisen Abtastung der Vorlage mit Hilfe eines Scanner-Digitizers erfolgt eine außerordentlich schnelle, vollautomatische, photoelektrische Registrierung von Hell-Dunkel-Werten, d. h. die kartographische Vorlage wird in ein engmaschiges, rasterförmiges Netz von verschiedenen Grautönen (teilweise auch schon Farbtönen) aufgelöst, das nur mit hohem Programmier- und Rechenaufwand in ein nach kartographischen Objekten sortiertes Datenmaterial überführt werden kann.

Wichtigster Bestandteil eines Digitizers ist neben dem meist kippbaren Tisch und der Registriereinrichtung die Meßvorrichtung. Man unterscheidet hier die koordinatengebundene und die freie Führung der Meßvorrichtung (9).

Bei der koordinatengebundenen Führung ist meistens ein rechtwinkliger Koordinatograph oder eine Laufwagenzeichenmaschine als Hauptbestandteil des Digitizers anzusehen. Geräte dieser Art erlauben oft nur eine punktweise Erfassung (z. B. Hamatic-Haag-Streit, Haromat-Hagen-Systeme, Codimat-Contraves, Orthogonal-Digimeter-Coradi). Eine linienweise Erfassung wird im allgemeinen über eine halbautomatische (Aristometer/Geameter 1000 – Aristo/AEG-Telefunken) oder eine vollautomatische (Aristometer/Geameter 2000/3000) Nachführvorrichtung erreicht.

Die freie Führung der Meßvorrichtung ist dagegen gut für eine linienweise Erfassung der Daten durch manuelles Abfahren der Linien bei automatischer Auslösung geeignet.

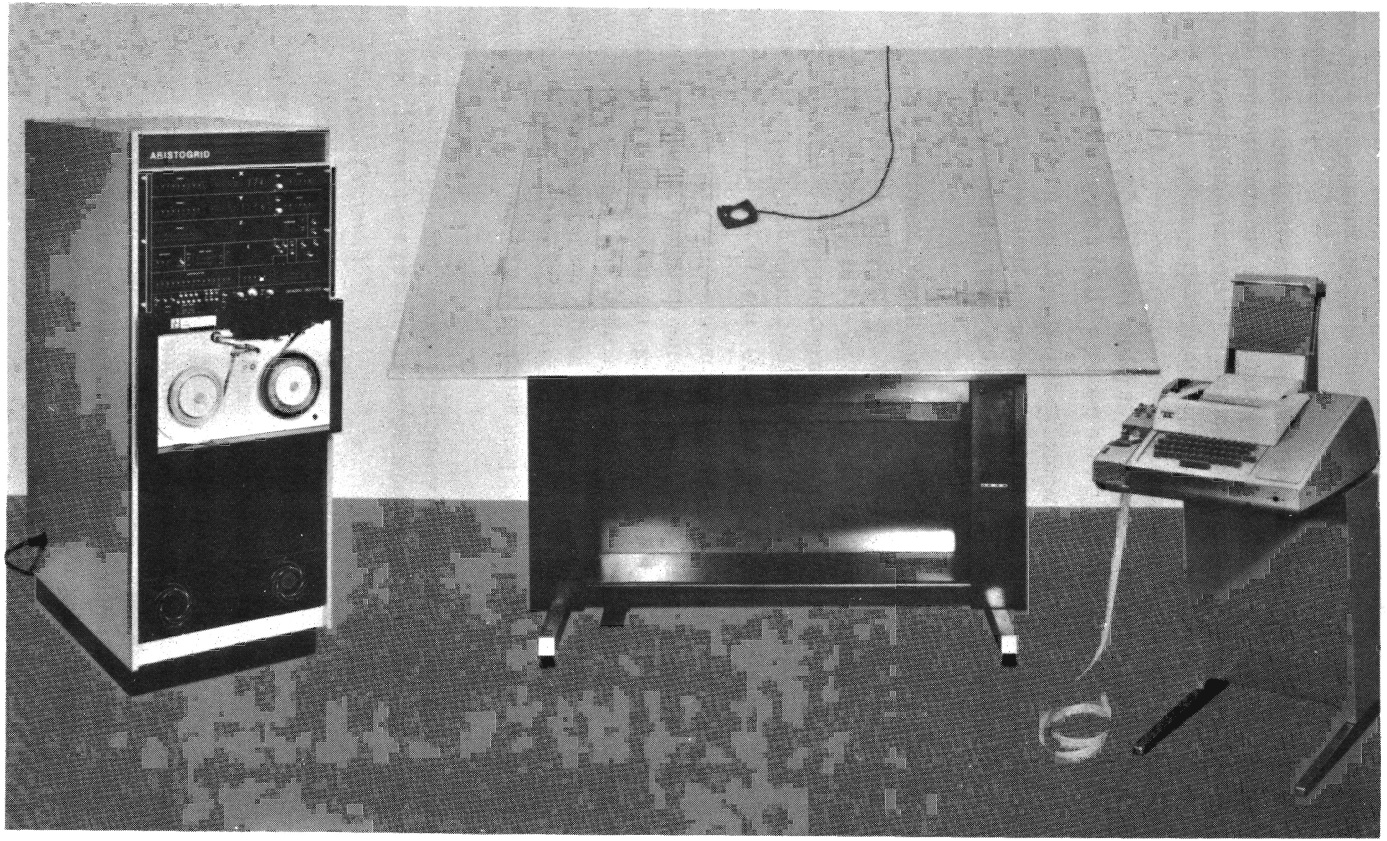


Bild 3: Aristogrid-Digitizer (Werkfoto: Aristo)

Für den Einsatz in der topographischen Kartographie werden Geräte dieser Bauweise aus den folgenden Gründen bevorzugt:

a) die freie Führung gestattet ungestörtes Arbeiten auf der zu digitalisierenden Vorlage,
b) die linienweise Erfassung der Daten ist in der topographischen Kartographie von zentraler Bedeutung (Höhenlinien, Gewässer, Verkehrswege u. ä.),
c) das manuelle Abfahren der Linien ist dem halb- bzw. vollautomatischen Verfahren vorzuziehen, weil die entsprechenden Geräte billiger und schneller sind, außerdem ergeben sich keine größeren Schwierigkeiten beim Digitalisieren von Vorlagen mit einer hohen Zeichnungsdichte,
d) durch die automatische Auslösung nach konstanten Zeitintervallen erhält man bei stark gekrümmten Linien eine für die mathematische Beschreibung der Linie erforderliche dichtere Punktfolge als bei weniger stark gekrümmten Linien, weil der Bearbeiter an diesen Stellen ganz zwangsläufig langsamer digitalisiert,
e) Scanner-Digitizer sind auf dem deutschen Markt bisher kaum zu bekommen, außerdem sind sie relativ teuer und bringen enorme Programmier- und Rechenprobleme mit sich.

Geräte mit freier Führung der Meßvorrichtung arbeiten entweder nach dem induktiv-mechanischen (Pencil Follower-d-mac, Gradicon-Intertrade Scientific) oder nach dem induktiven Prinzip (Aristogrid-Aristo, Codimat B – Contraves, Bendix-Digitizer). Beim ersten Prinzip befindet sich das orthogonale Schlittensystem auf der Unterseite des Tisches, während die Meßmarke auf der Oberseite des Tisches (Cursor) ein Magnetfeld erzeugt, das den Schlitten durch das Servo-Detektor-Nachlauf-System nachzieht. Beim induktiven Prinzip arbeitet die mit einem feinen rechtwinkligen Drahtgewebe (Grid) ausgestattete Tischplatte als Sensorfeld. Als Meßvorrichtung dient ein Sensor, der bei Bewegung auf dem Sensorfeld verschiedene Wechselspannungen erzeugt, die auf die rechtwinkligen Koordinaten des Punktes schließen lassen. Bild 3 zeigt den Digitizer Aristogrid, der nach dem induktiven Prinzip arbeitet.

Die Digitizer sind in den letzten Jahren immer komfortabler geworden. Nicht stationäre Tastenfelder (Keybord) erlauben die Eingabe von zusätzlichen Informationen (Punkt-Nummern, Schlüsselzahlen u. ä.). Die Anwendung der Menü-Technik bringt in dieser Hinsicht eine weitere Vereinfachung beim Digitalisieren. Die Felder einer meist frei wählbaren Fläche auf dem Digitizertisch (Menü) werden dabei bestimmten Operationen oder Objektkennzeichen zugeordnet, die durch einfaches Anfahren eines solchen Feldes ausgeführt bzw. gespeichert werden. Bild 4 zeigt einen interaktiven Digitizer, der zusätzlich mit einem Bildschirm und einem kleineren Rechner ausgerüstet ist.

Digitizer, die für den Einsatz in der topographischen Kartographie geeignet sind, haben eine Grundauflösung von 0,01 bis 0,03 mm. Als Grundauflösung bezeichnet man die kleinste, meßbare Einheit. Dieser relativ genaue Wert ist erforderlich, um eine absolute Genauigkeit von etwa ± 0,1 mm auf der ganzen Fläche des Tisches zu garantieren.

Bild 4: Interaktiver Digitizer Aristogrid-System 100 (Werkfoto: Aristo)

Die Preise für Digitizer bewegen sich – je nach Gerätetyp und Ausstattung – zwischen 50 000 DM und 500 000 DM. Die in der Kartographie bevorzugten Typen mit freier Führung der Meßvorrichtung und der Möglichkeit der linienweisen Erfassung der Daten bei automatischer Auslösung der Registrierung kosten etwa 80 000 DM bis 150 000 DM.
Die Abteilung Landesvermessung hat zwei Digitizer, und zwar einen Haromat und einen Aristogrid. Das Aristogrid-Gerät ist für den Einsatz in der Kartographie gut geeignet und steht grundsätzlich auch für diese Arbeiten zur Verfügung. Nach dem geplanten Austausch des Rechners (Cora III für Cora II B) könnte der Digitizer in ein zukünftiges interaktives System eingebracht werden.

3.1.5. Numerisch gesteuerte Präzisions-Zeichenanlage

Ein weiterer wesentlicher Bestandteil des interaktiven kartographischen Systems ist die numerisch gesteuerte Präzisions-Zeichenanlage, auch Zeichenautomat oder Plotter genannt. Der Begriff „Plotter" wird in der internationalen Literatur nicht einheitlich benutzt (9). Viele sehen ihn als Oberbegriff für alle Zeichenautomaten der verschiedensten Systeme an, also sowohl für die in der Kartographie besonders interessierenden numerisch gesteuerten Zeichenanlagen hoher Präzision nach dem Prinzip des rechtwinkligen Koordinatographen als auch für die schnelleren, im allgemeinen mit geringerer Genauigkeit arbeitenden Trommelplotter nach dem Prinzip der schreibenden Registriergeräte (z. B. Barograph, Schreibpegel u. ä.). Mit dieser umfassenden Bedeutung wird der Begriff vor allen Dingen in den Veröffentlichungen in englischer Sprache benutzt. Andere verstehen unter Plotter alle Geräte mit Schrittsteuerung (s. unten) oder nur die Trommelplotter, die allerdings für den Einsatz in der Kartographie nur in Ausnahmefällen geeignet sind wie z. B. der Rasterplotter (s. unten, Punkt e)) als Trommelplotter mit hoher Genauigkeit.

Die numerisch gesteuerte Präzisions-Zeichenanlage – im folgenden auch kürzer Zeichenautomat genannt – hat die Aufgabe, eine Digital-Analog-Wandlung vorzunehmen, d. h. die in digitaler Form verarbeiteten Daten in analoge Daten umzuwandeln. Das Ergebnis ist also eine graphische Ausgabe, im allgemeinen eine Karte.

Ein Zeichenautomat besteht im wesentlichen aus dem Zeichentisch, dem Antrieb, dem Steuersystem, dem Meßsystem und dem Zeichenwerkzeug. Bezüglich A n t r i e b und S t e u e r u n g unterscheidet man folgende Systeme (1, 9, 11, 12):

a) automatische Koordinatographen mit elektromechanischem Prinzip zur Zeichnung von Punkten,
b) inkremental gesteuerte, elektromechanische Zeichenautomaten, bei denen Schrittmotoren die Bewegung des Zeichenwerkzeugs um kleine Schritte in bestimmte, in beschränkter Anzahl vorgegebene Laufrichtungen (Inkremente) bewirken (z. B. die meisten Calcomp-Modelle),
c) elektromechanische Zeichenautomaten mit Stetigbahnsteuerung, bei denen drehzahlgeregelte Gleichstrommotoren das Zeichenwerkzeug in jede beliebige Richtung bewegen können, im allgemeinen zusätzlich mit Inneninterpolator ausgerüstet, um beim Zeichnen von Kurven durch Interpolation von Zwischenwerten das Werkzeug auf einer definierten Bahn führen zu können,

d) Zeichenautomaten mit Magnetfeldsteuerung, bei denen sich der Zeichenkopf durch magnetischen Einfluß mit großer Geschwindigkeit auf einem Luftkissen bewegt (z. B. Xynetics),

e) Kathodenstrahl-Plotter, bei denen der außerordentlich schnelle Elektronenstrahl auf eine lichtempfindliche Photoschicht zeichnet (z. B. Rasterplotter-Prakla-Seismos, Calcomp-Mikrofilmplotter).

Präzise inkremental gesteuerte Zeichenautomaten (Systeme nach b), bei denen die Schrittgrößen wesentlich kleiner als 0,1 mm sind, erreichen fast das Leistungsvermögen der Gruppe c). Man spricht dann auch von Geräten mit Quasi-Stetigbahneffekt. Diese und in erster Linie Zeichenautomaten mit Stetigbahnsteuerung eignen sich für den Einsatz in der Kartographie. Die Stetigbahnsteuerung ist erforderlich, weil das Zeichnen von glatten, stetigen Kurven – ohne „Stufen" – in der topographischen Kartographie relativ häufig erforderlich ist (z. B. Höhenlinien, Gewässer u. ä.). Aus dieser Gruppe werden auch die meisten Geräte der verschiedenen Firmen angeboten, z. B. Aristomat/Geagraph – Aristo/AEG-Telefunken, Calcomp 745, Coragraph-Haag-Streit-Contraves, Coradomat-Coradi, Kongsberg-Zeichensysteme. Die Bilder 5 und 6 zeigen die Anlagen Coragraph und Aristomat. Die Zeichenautomaten kosten je nach Gerätetyp und Ausstattung zwischen 150 000 und 500 000 DM, umfangreiche Systeme mit großer Peripherie und dazugehörigem kleineren Rechner liegen im Preis noch höher. Präzisionsanlagen haben eine Grundauflösung von 0,01 bis 0,03 mm, die absolute Genauigkeit ist kleiner als ± 0,1 mm. Einige Geräte sind auch gleichzeitig als Digitizer zu benutzen.

Neben den oben dargelegten grundlegenden Unterschieden bei der Steuerung und im Antrieb der Geräte ist vor allen Dingen noch die Vielfältigkeit der Zeichenwerkzeuge erwähnenswert. Zeichenwerkzeuge ohne Tangentialsteuerung – Tuschefüller, Minenstifte, Faserschreiber, Kugelschreiber u. ä. – sind im allgemeinen in fast alle Geräte einzusetzen. Sie haben für die topographische Kartographie nur eine untergeordnete Bedeutung. Diese Werkzeuge werden überwiegend in größeren Maßstäben zur Zeichnung von geraden Linien oder für Kontrollzeichnungen bei hohen Geschwindigkeiten eingesetzt. Zeichenwerkzeuge mit Tangentialsteuerung – Gravierstichel, Schneidmesser, Lichtstrahl des Lichtzeichners – werden immer dann benutzt, wenn z. B. stetige Kurven höherer Ordnung (Höhenlinien) graviert oder komplizierte Signaturen lichtgezeichnet werden sollen. Unter Tangentialsteuerung oder auch Richtungscharakteristik (12) versteht man dabei, daß die Richtung des Zeichenwerkzeugs ständig so verändert wird, daß sie mit der Richtung der Tangente an der zu zeichnenden Kurve übereinstimmt. Damit lassen sich „stufenlose" Kurven und gleichbleibende Strichbreiten erzielen. Die Lichtzeichnung bietet sich in immer stärkerem Maße auch für den Einsatz in der topographischen Kartographie an. Viele Hersteller haben Lichtzeichenköpfe als Zusatz zum Zeichenautomaten in ihr Programm aufgenommen. Bild 7 zeigt den Lichtzeichner der Firma Contraves mit Meßuhr, Symbolscheibe und Steuerelektronik. Mit Hilfe des Lichtzeichners können geschlossene und gestrichelte Linien, aber auch komplizierte, linear (Eisenbahn, Grenze u. ä.) und lokal angeordnete Signaturen

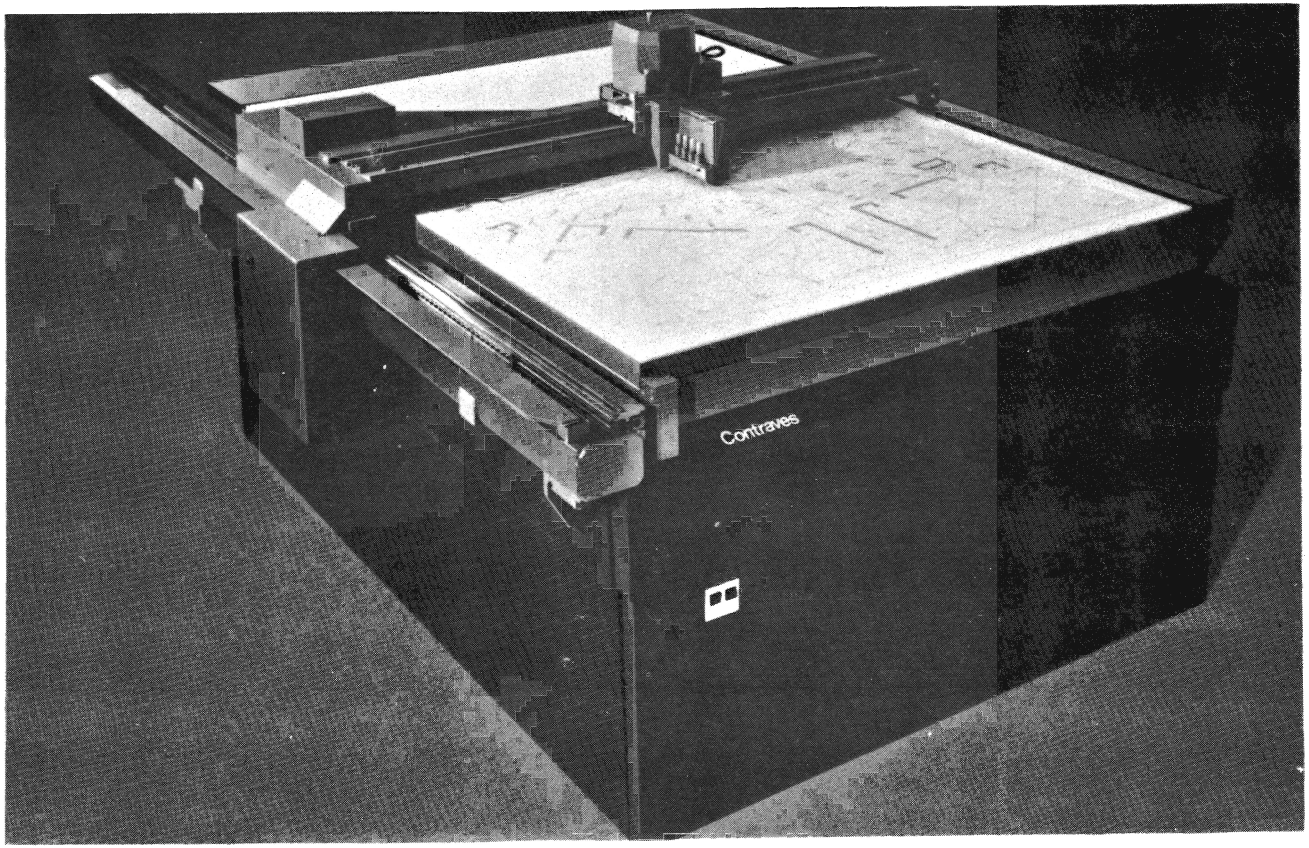


Bild 5: Coragraph-Zeichenautomat 1700 (Foto: Contraves)

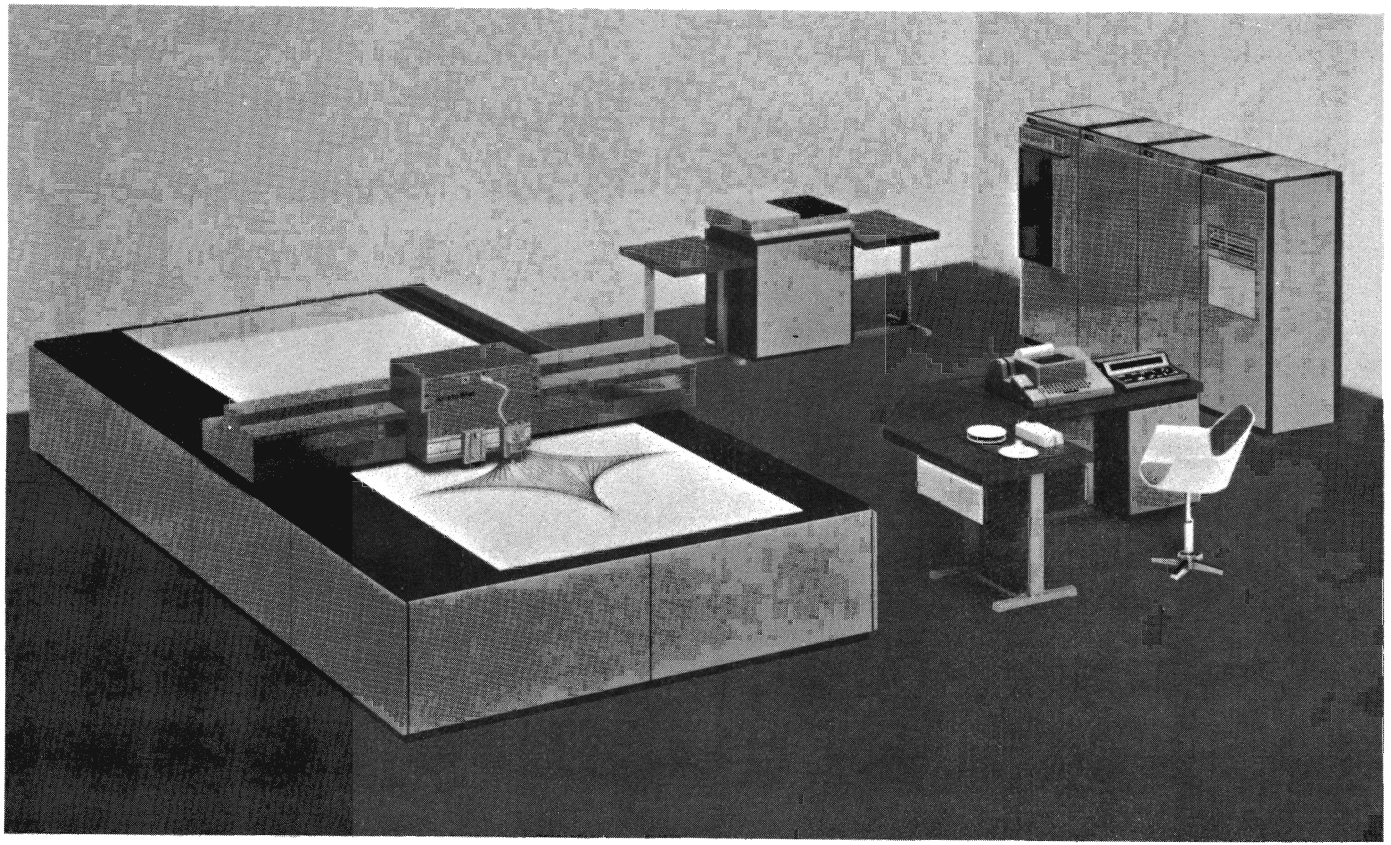


Bild 6
Zeichenanlage Aristomat 8350 mit Steuerung Geagraph 3011 (Werkfoto: Aristo)

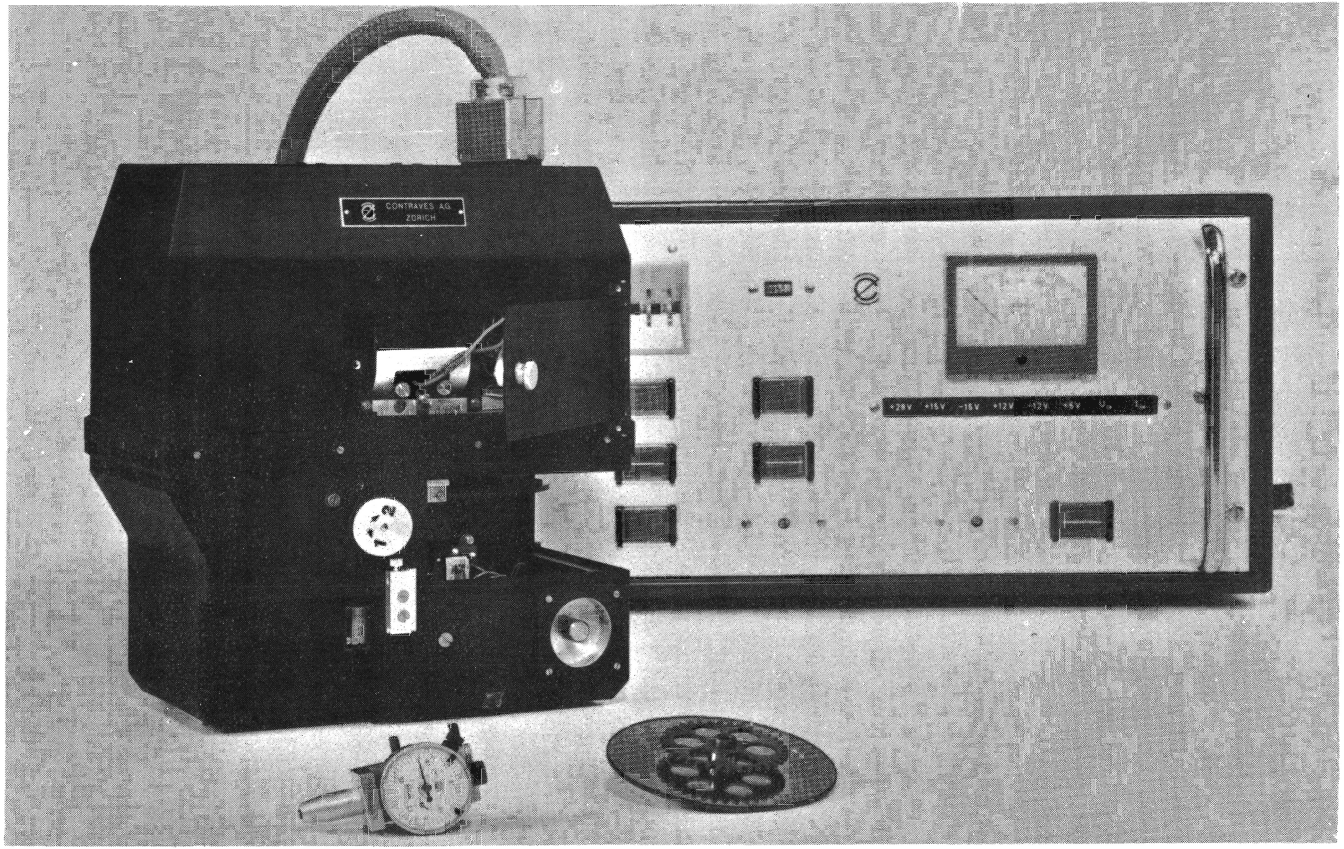


Bild 7
Lichtzeichner zum Coragraph mit Meßuhr, Symbolscheibe und Steuerelektronik (Foto: Contraves)

(Denkmal, Kirche u. ä.) auf einen lichtempfindlichen Träger projiziert werden. Die Ergebnisse sind von hoher Qualität. Es kann allerdings nur in verdunkelten Räumen gearbeitet werden.

Die Zeichenautomaten mit Magnetfeldsteuerung bringen vor allen Dingen eine Erhöhung der Zeichengeschwindigkeit. Während die Anlagen der Gruppe c) maximale, für Arbeiten mit hoher Genauigkeit im allgemeinen nicht nutzbare Geschwindigkeiten von einigen Metern pro Minute aufweisen (etwa 3–10 m/min, nur in Ausnahmefällen bis zu 40 m/min), zeichnet die Xynetics-Anlage mit einer maximalen Geschwindigkeit von 1 m/sek und einer Beschleunigung von 1 g bei einer absoluten Genauigkeit von ± 0,1 bis ± 0,2 mm. Diese Genauigkeit reicht für viele Arbeiten aus, z. B. für Karten in großen Maßstäben oder für kartographische Kontroll- oder Testzeichnungen. Die Anlage kostet etwa 400 000 DM einschließlich eines 8 K-Steuerrechners ohne sonstige Peripherie.

Von erheblicher Bedeutung für den zukünftigen Einsatz von Zeichenautomaten in der Kartographie ist der von der Firma Prakla-Seismos entwickelte Rasterplotter. Hierbei handelt es sich um einen Trommel-Elektronenstrahl-Plotter, bei dem eine lichtempfindliche Photoschicht mittels Kathodenstrahl in Form von Rastern bis zu einer Feinheit von 0,05 mm x 0,05 mm zeilenweise belichtet wird. Eine Gesamtfläche von 1 m x 1 m wird in etwa 5 min belichtet. Es sind bis zu 16 Graustufen darstellbar. Bei diesem Plotter ist neben der Schnelligkeit vor allen Dingen auch die unmittelbare Herstellung von Vollflächen (z. B. Walddecker o. ä.) hervorzuheben. Das Gerät kostet etwa 350 000 DM einschließlich eines PDP 11/45-Rechners mit 8 K Kernspeicher. Es ist sehr zukunftsträchtig, muß aber in den nächsten Jahren einem umfangreichen kartographischen Test unterzogen werden.

In der Abteilung Landesvermessung ist das Coragraph DC 2-System mit zwei Zeichentischen Modell 1200 vorhanden. Es ist geplant, einen 1200-Tisch gegen einen schnelleren 1700-Tisch auszutauschen und eine Xynetics-Anlage zusätzlich zu beschaffen. Wann diese Wünsche erfüllt werden können, ist noch fraglich. Die Möglichkeit des Lichtzeichnens ist zur Zeit nicht gegeben.

3.1.6. Interaktiver Bildschirm

Der in der Kartographie erforderliche interaktive Bildschirm (Display) gestattet einen echten Dialog zwischen Mensch und Maschine und unterscheidet sich insofern vom alphanumerischen Auskunftssystem, das als reines Datenausgabe-Gerät einzustufen ist. Interaktive Bildschirme sind vielmehr kombinierte Datenein- und -ausgabegeräte und dienen hauptsächlich der Datenveränderung. Man kann mit ihrer Hilfe sowohl eine Digital-Analog-Wandlung mit dem Ergebnis einer graphischen Darstellung auf dem Bildschirm als auch eine Analog-Digital-Wandlung vornehmen. Die Analog-Digital-Wandlung kann sich dabei durch den interaktiven Eingriff des Kartographen vollziehen, der die graphische Darstellung auf dem Bildschirm ergänzen und verändern kann. Anschließend werden diese in analoger Form eingegebenen Daten in digitaler Form gespeichert. Daneben ist auch eine alphanumerische Dateneingabe über eine Tastatur möglich.

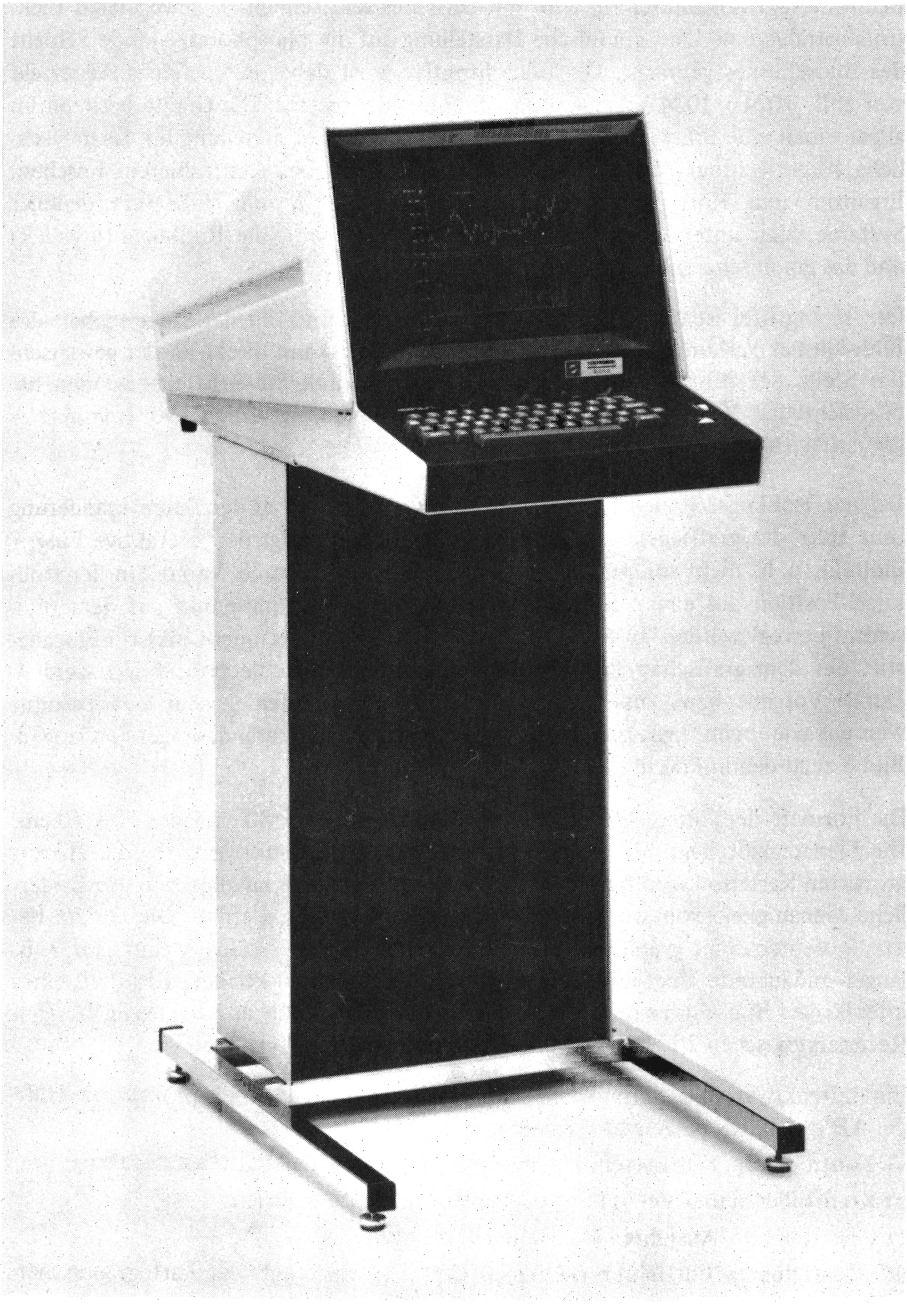


Bild 8: Interaktiver Bildschirm Tektronix 4010 (Foto: Contraves)

Beim interaktiven Bildschirm wird mit Hilfe des sehr schnell zu bewegenden Elektronenstrahls eine kartographische Darstellung auf die phosphoreszierende Schicht des Bildschirmes gebracht. Die Bildschirmfläche ist dabei in ein feines Rasterfeld von z. B. 1024 x 1024 adressierbaren Einheiten aufgeteilt. Die Geräte besitzen im allgemeinen eine Bildwiederholungseinrichtung, die die Darstellung für das menschliche Auge sichtbar macht. Vollständiges oder partielles Kontrollieren, Löschen, Ergänzen und Korrigieren erfolgt je nach Gerätetyp mit Hilfe verschiedener Systeme. Man unterscheidet den Lichtgriffel (light pen), die Rollkugel (joystick) und das graphische Tablett (graph-pen).

Der Lichtgriffel ist mit einer Photozelle ausgerüstet und mit der Steuereinheit des Bildschirmes verbunden. Der lichtempfindliche Stift kann direkt an der gewünschten Stelle des Bildschirmes aufgesetzt werden. Durch Steuerbefehle werden die beabsichtigten Veränderungen vollzogen (optische Anzeige IBM 2250, Interaktives grafisches Terminal GT 40 im System Geomap 80/1).

Bei der Rollkugel-Steuerung (Telefunken SIG 100) und bei der Datenveränderung mit Hilfe des grafischen Tabletts (Tektronix 4014) erfolgt der interaktive Eingriff indirekt, d. h. nicht unmittelbar auf dem Bildschirm. Durch Verändern der Rollkugel-Position auf einem kleinen Pult kann ein Markierungspunkt auf dem Bildschirm bewegt werden. In ähnlicher Weise kann beim Tektronix-Gerät ein Eingabestift auf dem grafischen Tablett an einer bestimmten Stelle positioniert werden. Durch Vorgabe bzw. zusätzliche Eingabe von Steuerbefehlen über eine Tastatur werden wie beim light-pen-System die gewünschten Veränderungen vollzogen. Bild 8 zeigt den interaktiven Bildschirm Tektronix.

Die Formate der Geräte betragen im allgemeinen ca. 30 x 30 cm oder 30 x 40 cm. Die Genauigkeit liegt bei einigen 1/10 mm. Durch interaktives Arbeiten an vergrößerten Kartenausschnitten kann die in der Kartographie im allgemeinen erforderliche Genauigkeit von weniger als ± 0,1 mm eingehalten werden. Die Geräte besitzen oft noch eine graphische Datenausgabe auf Papier (hardcopy unit), um z. B. länger andauernde Überprüfungen in Ruhe vornehmen zu können. Der Preis eines interaktiven Bildschirms liegt je nach Ausstattung des Geräts und des dazugehörigen Rechners zwischen 200 000 DM und 1 000 000 DM.

Ein interaktiver Bildschirm kann beim kartographischen Arbeitsprozeß mit Hilfe der ADV vielfältig eingesetzt werden, z. B. beim

a) Kontrollieren, Korrigieren, Ergänzen und Erläutern von digitalisierten Daten,
b) Kontrollieren und Verändern von Generalisierungsentwürfen,
c) unmittelbaren Ausführen von Generalisierungen,
d) unmittelbaren Fortführen (kleineren Umfangs) eines digitalen kartographischen Modells.

Ein interaktiver Bildschirm ist bei der Abteilung Landesvermessung noch nicht vorhanden. Eine Anschaffung nach 1976 wird angestrebt.

3.2. Digitales kartographisches Modell

Eine wesentliche Voraussetzung zur Anwendung der ADV in der Kartographie ist das Vorhandensein eines digitalen kartographischen Modells. Dieses digitale Modell ist Ausgangsmaterial für die topographischen Kartenwerke aller Maßstäbe, d. h. es muß alle Informationen enthalten, die für die Darstellungen in den verschiedenen Maßstäben insgesamt erforderlich sind. Die in das digitale Modell aufzunehmenden Informationsmengen werden weitgehend durch den Inhalt des topographischen Kartenwerkes mit dem größten Maßstab bestimmt. In Niedersachsen und in einigen anderen Bundesländern ist die Deutsche Grundkarte 1 : 5 000 (DGK 5) topographischer Grundmaßstab. Soweit die DGK 5 noch nicht vorliegt, ist praktisch die TK 25 als topographische Grundkarte anzusehen. Der überwiegende Teil des bisher vorhandenen Ausgangsmaterials liegt somit in Form von topographischen Karten als analoger Speicher vor. Die ADV in der Kartographie steht hier vor einem ihrer größten und zentralen Probleme, nämlich der Analog-Digital-Wandlung einer enormen, bereits vorhandenen Informationsmenge. Die Digitalisierung der vorhandenen Karten ist eine umfangreiche Massenarbeit, die vor Anwendung der ADV in der topographischen Kartographie gelöst werden muß. Über die bisher durchgeführten Versuche und Ergebnisse wird im Kapitel 5 berichtet.

Neben der Analog-Digital-Wandlung sind auch noch andere Möglichkeiten der Herkunft der Daten denkbar. Darüber informiert das Kapitel 3.2.1. Die Kennzeichnung der Objekte, das Format (3.2.2.) und die Speicherung der Daten (3.2.3.) werden anschließend behandelt.

3.2.1. Herkunft der Daten

Das digitale kartographische Modell wird zunächst überwiegend durch die Analog-Digital-Wandlung erzeugt. Zu einem späteren Zeitpunkt und vor allen Dingen bei Fortführungen werden die Daten auch in anderer Form entstehen (Quelldaten) bzw. übernommen. Folgende Möglichkeiten der Daten-Herkunft sind denkbar:

a) Digitalisieren vorhandener Analog-Darstellungen (Karten, Stereo-Auswertungen, Luftbilder, Orthophotos, Orthophotokarten u. ä.) mit Hilfe von Digitizern (3.1.4.) auf Lochstreifen oder Magnetband,

b) unmittelbare digitale Erfassung mit Hilfe der elektronischen Tachymetrie (z. B. RegElta 14) durch automatische Registrierung der gemessenen topographischen Daten im Felde auf Lochstreifen,

c) unmittelbare digitale Erfassung mit Hilfe der numerischen Photogrammetrie (z. B. Zeiss – Planimat D 2 mit Ecomat 11) durch automatische Registrierung bei der Auswertung auf Lochstreifen oder Magnetband,

d) automationsgerechtes Erfassen vorhandener alphanumerischer Daten in Form von Tabellen, Listen, Sammlungen (z. B. Verzeichnis der Gemeinden und Wohnplätze, Landschaftsnamenatlas für die kartographische Schrift) und Ablochbelegen (z. B. Feldbücher konventioneller topographischer Vermessungen) auf Lochstreifen oder Magnetband,

e) Übernahme vorhandener und zukünftiger digitaler Modelle anderer Stellen (z. B. Straßendatenbank) und der eigenen Verwaltung (Grundrißdatei, automatisierte Liegenschaftskarte).

Sieht man vom Fall a) – der interpretierten, vollständigen Darstellung in Form einer fortgeführten topographischen Grundkarte – ab, so ist es zur Zeit auf keinem der o. a. Wege möglich, ein alles umfassendes digitales kartographisches Modell zu erzeugen. Die verschiedenen Wege müssen sich stets ergänzen, und alle Ergebnisse müssen in dieses Modell einfließen können.

Die im Rahmen der Überlegungen zur „Automatisierten Liegenschaftskarte" in der Entwicklung befindliche G r u n d r i ß d a t e i erhebt zunächst den Anspruch, auch für die amtliche topographische Kartographie eine möglichst umfassende Basisdatei zu sein. Die Zukunft wird zeigen, inwieweit sie diesem Anspruch gerecht werden kann und ob sie das hier gedanklich vorgestellte digitale kartographische Modell integrieren kann. Die Verwirklichung der Grundrißdatei wird allerdings noch einige Jahre bis Jahrzehnte in Anspruch nehmen. Es erscheint aus der Sicht der Topographie und der Kartographie zum heutigen Zeitpunkt äußerst zweifelhaft, ob e i n e Basisdatei allein überhaupt ausreicht, um daraus die Kartenwerke in den Maßstäben 1 : 1000 bis 1 : 200 000, evtl. bis 1 : 1 000 000, abzuleiten. Dies werden vor allen Dingen die Probleme der geometrisch-begrifflichen Generalisierung verhindern. Ich denke dabei z. B. an die Zusammenfassung von mehreren Gebäuden zu einem Gebäude oder zum Gebäudeblock, an die Umwandlung von Höhenlinien in Böschungen und an die Betonung von typischen Formen oder Objekten. Derart komplexe Datenverarbeitungen lassen sich – wenn überhaupt – leichter nur für den unmittelbaren Folgemaßstab vornehmen als für größere Maßstabssprünge. Ferner ist es unwahrscheinlich, daß ein digitales Modell, welches auch im topographischen Bereich mit einem Umfang und einer Genauigkeit für Darstellungen im Maßstab 1 : 1 000 erstellt worden ist, überhaupt in angemessenen Zeiträumen fortgeführt werden kann. Sehr problematisch und wenig sinnvoll erscheint das Bereithalten aller kartographischer Schriften für die verschiedensten Maßstäbe. Die praktischen Erfahrungen der nächsten Jahre werden voraussichtlich zeigen, daß wir neben der Grundrißdatei für die Maßstabsbereiche 1 : 500 bis 1 : 10 000 mindestens noch eine, auf den topographischen Grundkartenmaßstab ausgerichtete Datenbank, wahrscheinlich aber mehrere, vielleicht sogar für jeden Maßstab in der Maßstabsreihe eine eigene kartographische Datenbank benötigen. Unabhängig von diesen weitgehend noch offenen Fragen sind die Bereiche Grundrißdatei, automatisierte Liegenschaftskarte, Topographie und Kartographie zur engen Zusammenarbeit verurteilt, denn die Übernahme von Teilen des digitalen Modells der Grundrißdatei für die topographische Kartographie muß in jedem Falle in Zukunft gewährleistet sein. Es besteht auch kein Zweifel, daß die Verbindungen zwischen Kataster und topographischer Kartographie dadurch noch enger werden, als sie es bisher schon sind.

3.2.2. Kennzeichnung der Objekte, Datenformat

Bei der in Zukunft zu erwartenden „Massen-Digitalisierung" der vorhandenen Karten ist es besonders wichtig, daß die Daten ein einheitliches Format haben bzw.

in ein einheitliches Format zu übertragen sind, um sie für verschiedene Maßstäbe nutzbar zu machen und zwischen verschiedenen Anwendern austauschen zu können. Die Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV) hat deshalb ihre Arbeitskreise Automation und Kartographie damit beauftragt, ein Standarddatenformat für den Austausch kartographischer Daten zu entwerfen. Aus Mitgliedern dieser beiden Arbeitskreise wurde eine Arbeitsgruppe „Standarddatenformat" gebildet. Ein wesentlicher Teil dieser Aufgabe ist bereits gelöst und von der AdV auf ihrer 56. Tagung im Frühjahr 1975 in Bremen beschlossen worden. Im Standarddatenformat werden folgende Bereiche geregelt: Datenträger (Magnetband); Dimensionen der Datei, eines Blockes, eines Satzes und eines Zeichens; Kennzeichnung und Arten der Sätze – z. B. für Dateibeschreibungen, Objektschlüssel, geometrische Informationen und kartographische Schrift –, Feldbegrenzung und Feldinhalt der verschiedenen Sätze; Code; Aufbau des Objektschlüssels.

Zusätzlich wird noch an einem Objektverzeichnis gearbeitet. Dieses soll gleichermaßen Grundlage der Gebäudedatei des automatisierten Liegenschaftsbuches, der Grundrißdatei, der automatisierten Liegenschaftskarte und des Standarddatenformats zum Austausch kartographischer Daten sein und bedarf noch abschließender Beratungen in den entsprechenden Arbeitsgruppen. Bezüglich der Topographie und Kartographie enthält das Objektverzeichnis alle, in den Musterblättern für die Kartenwerke der Maßstäbe 1 : 5 000 bis 1 : 200 000 vorkommenden, verschieden darzustellenden Objekte mit einer zugehörigen vierstelligen maßstabsunabhängigen Schlüsselzahl (Objektkennzeichen).

Neben der Art des Objektes, also einer Angabe zur Qualität, die durch das Objektkennzeichen in den Stellen 1 bis 4 des Objektschlüssels charakterisiert wird, muß das digitale kartographische Modell noch andere Erläuterungen und Festlegungen zu den Daten aufweisen. Ergänzende Angaben zum Objektkennzeichen können in den Stellen 5 und 6 des Objektschlüssels zum Standarddatenformat vorgesehen werden. Damit ist auch die Quantität der Objekte (z. B. Breite eines Grabens, Anzahl der Gleise bei einer mehrspurigen Bahn) zu verschlüsseln. Ferner kann der Bearbeiter Zeichnungshinweise an der Stelle 7 des Objektschlüssels angeben. Sie dienen vor allen Dingen einer vereinfachten Digitalisierung und einer exakten Wiedergabe bei der automatischen Zeichnung, wenn nur die Achse oder eine Seite eines Objektes (z. B. bei Straßen) oder ein parallel verlaufendes Objekt (z. B. Graben am Weg) koordinatenmäßig erfaßt werden soll bzw. erfaßt worden ist. Die Fortführungshinweise ermöglichen die Darstellung von „Objekten im Bau" und das Entfernen von Daten zu bestimmten Objekten (8. Stelle des Objektschlüssels). Eine 9. Stelle des Objektschlüssels ist für noch zu vereinbarende Generalisierungshinweise vorgesehen, die nicht oder nur mit großem Aufwand aus den sonstigen Angaben des digitalen Modells zu entnehmen sind, aber eine erhebliche Rolle bei der Generalisierung spielen, z. B. Hinweise auf die Art der Bebauung, auf eine überdurchschnittliche Bedeutung von bestimmten Gebäuden, auf Siedlungsformen u. ä.

Bestimmte Datensätze im Standarddatenformat enthalten die geometrischen Informationen zur Lage und ggf. zur Höhe der Objekte. Neben den Gauß-Krüger-Koordinaten der Punktfolge und ggf. der Höhenangabe ist in diesem Satz auch die Interpolationsart zu verschlüsseln. Es muß angegeben werden, ob es sich um einen Einzelpunkt (z. B. TP), um einen Knickpunkt bei gerader Verbindung zwischen den Punkten (z. B. Grenze, Gebäude) oder um einen Zwischenpunkt auf einer Kurve (z. B. Kreis, Parabel o. ä.) handelt. Die Knickpunkte sind vollständig und nacheinander punktweise zu erfassen. Bei geschlossenen Figuren (z. B. Gebäuden) ist die Definition einer Richtung (z. B. im Sinn einer Rechtsdrehung) sinnvoll. Eine Kurve wird im allgemeinen linienweise durch eine dichte Punktfolge erfaßt (vgl. Abschnitt 3.1.4.).

Zwei andere Datensätze im Standarddatenformat sind für die Verschlüsselung der kartographischen Schrift vorgesehen. Da es sich in der topographischen Kartographie überwiegend um objektabhängige Schrift handelt, ist mit der Angabe des Objektschlüssels (z. B. für Rathaus, Bundesstraße, See) bereits ein wesentlicher Hinweis auf die Schrift gegeben. Daneben müssen noch die Bezugsgrößen (Einwohnerzahl, Länge in km, Fläche in ha o. ä.), ferner die Koordinaten der Schrift (punktförmig oder Koordinatenfolge, z. B. für Bodenerhebungen) und die Buchstabenfolge der geographischen Namen angegeben werden.

Die im digitalen kartographischen Modell gespeicherten Punkte haben keine Punktnummern.

3.2.3. Speicherung der Daten

Die Speicherung der Daten und damit eine Datenorganisation im weitesten Sinne ist für die Anwendung der ADV in der topographischen Kartographie von zentraler Bedeutung. Das ist sowohl mit dem enormen Datenumfang als auch mit der universellen Weiterverwendung der Daten bei Fortführungen und für Karten der Folgemaßstäbe zu begründen. Die Gesamtproblematik ist noch nicht ausdiskutiert und kann hier nur kurz gestreift werden.

Eine Datei ist als Sammlung gleichartiger, nach einem bestimmten Ordnungsmerkmal sortierter Datensätze für ein bestimmtes Kartenwerk oder Teile eines Kartenwerkes auf externem Speicher zu verstehen. Die Zusammenfassung aller kartographischer Dateien zu einem übergeordneten System wird als kartographische Datenbank bezeichnet. Neben Überlegungen zu den zu verwendenden Speichermedien (Speicher mit sequenziellem Zugriff-Magnetband – oder Speicher mit Direktzugriff-Magnetplatte – o. ä.) müssen hauptsächlich folgende Probleme zur Organisation und programmtechnischen Verwirklichung der Datenbank gelöst werden (16): Umfang und Inhalt der Datenbank (z. B. Nebeneinander von geometrischer, qualitativer, quantitativer und textlicher Information), Datenstruktur, Speicherstruktur, Freiplatzverwaltung und Auswahlmöglichkeiten des Zugriffs. Es muß in einer kartographischen Datenbank z. B. gewährleistet sein, daß man sich einerseits alle Bundesstraßen, Fußwege o. ä. ausgeben läßt (Eingang: bestimmtes Objektkennzeichen), andererseits aber auch alle Informationen zu einer Linie oder

zu einer frei wählbaren Fläche (Eingang: geometrische Angabe, z. B. Linie, Rasterquadrat) zusammenstellen läßt. Dies läßt sich am besten mit invertierten Dateien lösen. Der Eingang „Rasterquadrat" ist besonders für Generalisierungen bedeutend.

3.3. Programme

Die Gesamtheit aller in der Datenverarbeitungsanlage einsetzbaren Programme wird auch als Software bezeichnet. Diese Software ist von ständig zunehmender Bedeutung für die ADV. Auch der sofortige Einsatz der ADV in der topographischen Kartographie scheitert zunächst daran, daß die Software nicht bzw. nicht vollständig vorhanden ist. Hier kommt es in den nächsten Jahren darauf an, daß durch umfassende Analysen des kartographischen Arbeitsprozesses zunächst die Voraussetzungen für eine Programmierung geschaffen werden. Über die bisherigen Ergebnisse in diesem Bereich wird im Kapitel 4 berichtet. Hier wollen wir uns zunächst einen Überblick verschaffen, welche Arten von Software notwendig sind und was sie leisten sollen.

Die Programme lassen sich in System-Programme und anwendungsorientierte Programme einteilen. Dieser Einteilung liegt die Funktion der Software zugrunde.

3.3.1. System-Programme

Die System-Software hat die Aufgabe, alle Möglichkeiten der Hardware zu erschließen, dient somit in erster Linie der Bedienung der Geräte und der Steuerung von Programmen. Zur System-Software gehören die folgenden „Programm-Pakete":

Betriebssystem des Rechners, Betrieb der peripheren Geräte, Organisation von Anwender-Programmen, Übersetzung von Programmen, Testen, Fehlersuche und ähnliche Programme allgemeiner Art.

Bezogen auf das interaktive kartographische System (vgl. Abschnitt 3.1.2.) ist hervorzuheben, daß das Betriebssystem des Rechners eine Mehrprogramm-Verarbeitung (multiprogramming) zulassen muß. Gleichzeitiges Digitalisieren, Arbeiten am interaktiven Bildschirm, Zeichnen und Rechnen an mehreren unabhängigen Arbeitsplätzen (10) muß möglich sein. Für die Übersetzung von Programmen werden im allgemeinen ein FORTRAN-Compiler (problemorientierte Sprache) und ein Assembler (maschinenorientierte Sprache) benötigt.

3.3.2. Anwendungsorientierte Programme

Die anwendungsorientierte Software ist recht vielfältig und hängt überwiegend von den grundsätzlichen Überlegungen ab, was in der topographischen Kartographie überhaupt mit Hilfe der ADV lösbar ist und wie und wann es in die kartographische Praxis eingeführt werden soll. Man kann vier Bereiche der anwendungsorientierten Software unterscheiden, und zwar Programme

a) zur Datenerfassung und -aufbereitung,
b) zur nicht generalisierten, graphischen Wiedergabe des digitalen kartographischen Modells (Herstellung von Grundkarten),

c) zur generalisierten, graphischen Wiedergabe des digitalen kartographischen Modells (Herstellung von Folgekarten),

d) zur Fortführung des digitalen kartographischen Modells.

Die Programme zur Daten a u f b e r e i t u n g sind in erster Linie von der Herkunft der Daten abhängig (terrestrische, photogrammetrische Vermessungen, Digitalisierung). Die Daten e r f a s s u n g ist hier nur einbezogen, soweit es sich um kartographische Aufgaben handelt (z. B. Digitalisierung). Insgesamt gehören zu diesem Programmkomplex folgende Bereiche:
Prüfungen, Mittelbildungen, Anbringen von Reduktionen an gemessene Werte, Errechnen von Abschlußfehlern, Transformationen, Berechnung von Koordinaten und Höhen, Höhenlinieninterpolationen, On-line-Digitalisierung mit interaktiven Eingriffsmöglichkeiten, Datenreduktionen bei der linienweisen Digitalisierung mit automatischer Registrierung, Glättung von manuell digitalisierten Linien u. ä.
Diese Programme müssen vor Übernahme der Daten in das digitalisierte kartographische Modell ausgeführt werden, das demnach nur noch „bereinigte" Daten enthält, die unmittelbar zur Zeichnung einer nicht generalisierten Grundkarte benutzt werden können.

Programme zur Herstellung von G r u n d k a r t e n – d. h. zur nicht generalisierten, graphischen Wiedergabe des digitalen kartographischen Modells – sind prinzipiell maßstabsunabhängig. Die Wiedergabe im Maßstab 1 : 1 enthält theoretisch nur noch wenige Schwierigkeiten. Insgesamt gehören zu diesem Programmkomplex folgende Aufgaben (2, 10):

- Programme zum interaktiven kartographischen Arbeiten am Bildschirm (Ausschnitte, Vergrößerungen und Verkleinerungen des Maßstabs, Suchen von Punkten und Linien, Verändern von Objektschlüsseln und geometrischen Positionen usw.), soweit sie bereits für die Wiedergabe von nicht generalisierten Karten erforderlich oder mindestens nützlich sind,
- Programme zum Zeichnen, Gravieren, Schneiden und Lichtzeichnen (Wahl des Werkzeugs, Art der geometrischen Darstellung – Gerade, Polygon, Kreis, Kreisbogen, offene oder geschlossene interpolierte Kurve –, Interpolationsmethode, Linienart – durchgezogen, strichliert, strichpunktiert –, Aufruf und Plazieren von Figuren),

  für Siedlungen und Verkehrswege, Gewässer, Bodenbedeckungen, Einzelzeichen, Geländedarstellungen durch Höhenlinien und -punkte, Formzeichen und Schummerung,

  in Form von Punkten, Linien, Flächen (Schraffuren, Farbdecker), Signaturen (lokal, linear, flächenhaft) und Halbtönen,
- Programme zur Herstellung von Schriftlisten und zur Grobplazierung der kartographischen Schrift.

Zur Herstellung von topographischen Grundkarten bzw. zur Herstellung von topographischen Karten in den Folgemaßstäben unter Umgehung der Generalisierung

liegen bereits umfangreiche praktische Ergebnisse vor. Sie werden im Kapitel 5 unter Angabe der noch vorhandenen Schwierigkeiten erläutert.

Programme zur Herstellung von Folgekarten – d. h. zur generalisierten, graphischen Wiedergabe des digitalen kartographischen Modells – sind dagegen zur Zeit nur für wenige Teilbereiche vorhanden. Bei ihnen steht die kartographische Generalisierung im Mittelpunkt. Die in den Kapiteln 4 und 5 näher erläuterten Veröffentlichungen stellen nur erste Ansätze zur Lösung dieses Programmkomplexes dar. Diese Aufgaben sind weitgehend maßstabsabhängig und müssen im Prinzip für jeden Maßstabsübergang gelöst werden. Hierbei macht es sich außerordentlich nachteilig bemerkbar, daß der manuell tätige Kartograph den Prozeß der kartographischen Generalisierung bisher in großem Umfange als seinen subjektiven Entscheidungsspielraum angesehen hat. Es ist deshalb erforderlich, vor Herstellung entsprechender Programme den Prozeß der kartographischen Generalisierung eingehend zu analysieren. Hier sind alle kartographisch Tätigen zur Mithilfe aufgerufen. Über die bisher erreichten Ergebnisse informiert das Kapitel 4. Geht man zunächst gedanklich davon aus, daß eine vollautomatische Generalisierung für alle Folgemaßstäbe zu erreichen ist, so läßt sich diese Aufgabe folgendermaßen näher beschreiben (7, 8, 13):

- für alle elementaren Vorgänge der kartographischen Generalisierung (Vereinfachen, Vergrößern, Verdrängen, Zusammenfassen, Auswählen, Typisieren, Bewerten),
- für alle in den topographischen Karten dargestellten Objekte (Siedlungen, Verkehrswege, Gewässer, Bodenbedeckungen, Einzelzeichen, Geländedarstellung),
- für alle Maßstabsübergänge (DGK 5 – TK 25, TK 25 – TK 50, TK 50 – TK 100, TK 100 – TÜK 200),

müssen detaillierte, auf Einzelobjekte anwendbare Kriterien und Gesetzmäßigkeiten der kartographischen Generalisierung in allen denkbaren Kombinationen erarbeitet, zu einem logischen Gesamtablauf zusammengestellt und programmiert werden.

Erste Ergebnisse zeigen allerdings, daß es wohl niemals zu einer vollautomatischen Generalisierung kommen wird (vgl. Kapitel 4 und 5). Deshalb werden gerade für die Herstellung von Folgekarten unter Einschluß der Generalisierung umfangreiche Programme zum interaktiven kartographischen Arbeiten am Bildschirm benötigt. Sie sollen eine Überarbeitung des automatisch erstellten Generalisierungsentwurfs ermöglichen. In Anbetracht dieser Sachlage wird auch vom ADV-unterstützten Arbeiten (6) in der Kartographie gesprochen.

Auch bei den Programmen zur Fortführung des digitalen kartographischen Modells ist das interaktive Arbeiten am Bildschirm von großer Bedeutung. Zusätzlich werden die in der kartographischen Datenbank gespeicherten Informationen in starkem Umfange aktiviert und verändert. Man kann zwischen Einfügen, Hinzufügen, Löschen und Korrigieren der Daten unterscheiden. Mit der Kombination Löschen-Einfügen lassen sich auch kompliziertere qualitative und quantitative Veränderungen vornehmen (9). Die Programme zur Fortführung des digitalen Modells

sind weitgehend maßstabsunabhängig. Die Probleme bei der Programmierung liegen hier hauptsächlich in der Organisation der Daten.

Christ (2) und Johannsen (10) geben einen umfassenden Überblick über die Software-Konzeption der beim IfAG installierten DFG-Anlage. Prinzipiell läßt sich sagen, daß der überwiegende Teil der hier erwähnten maßstabsunabhängigen Programme vom Hersteller geliefert worden ist bzw. noch geliefert wird. Das gilt selbstverständlich nur für die kartographischen Programme, nicht für die photogrammetrischen und vermessungstechnischen Programme zur Datenerfassung und -aufbereitung, die aber bei vielen Anwendern schon vorhanden sind. Alle maßstabsabhängigen Programme zur Generalisierung für Folgekarten sind demnach ebenfalls nicht enthalten. Hier sind die Landesvermessungsämter zur Mithilfe aufgefordert. Im Software-Konzept der DFG-Anlage sind nur ganz wenige, maßstabsunabhängige Generalisierungsvorgänge programmiert, so z. B. das Verdrängen von Linienabschnitten mit stetigem Übergang zu den unveränderten Linienabschnitten. Es ist noch erwähnenswert, daß alle Mitglieder der Arbeitsgruppe Automation in der Kartographie – damit auch die Abteilung Landesvermessung des NdsLVerwA – die Software der DFG-Anlage kostenlos benutzen können.

– (wird in Heft 1/76 fortgesetzt) –

Literaturverzeichnis – Teil I (Auswahl):

(1) Christ, F.: Untersuchung zur Automation der kartographischen Bearbeitung von Landkarten
Nachr. aus dem Karten- u. Verm.wesen 1969, Reihe I, Heft 41, 114 S.

(2) Christ, F.: Vorschlag eines Standardtestes für die Prüfung interaktiver kartographischer Automationssysteme
Nachr. aus dem Karten- u. Verm.wesen 1974, Reihe I, Heft 66, S. 5–11

(3) Christ, F., Uhrig, H.: Untersuchungen zur Inhaltsdichte der Topographischen Karte 1 : 50 000
Nachr. aus dem Karten- u. Verm.wesen 1971, Reihe I, Heft 52, S. 7–28

(4) Dworatschek, S.: Einführung in die Datenverarbeitung, 5. Auflage
W. de Gruyter – Berlin 1973

(5) Grothenn, D.: Zur Situation der Landeskartenwerke 1 : 25 000 und kleiner
Nachr. d. Nds. Verm.- und Kat.verwaltung 1974, S. 149–154

(6) Grothenn, D.: Überlegungen zum EDV-unterstützten Arbeiten in der Kartographie
Kart.Nachr. 1974, S. 173–179

(7) Hake, G.: Kartographie I, 5. Auflage
Sammlung Göschen, W. de Gruyter – Berlin 1975

(8) Hake, G.: Zum Begriffssystem der Generalisierung
Sonderheft der Nachr. aus dem Karten- und Verm.wesen zum 65. Geburtstag von Prof. Dr.-Ing. H. Knorr, 1975, S. 53–62

(9) Hake, G.: Lehrbrief Nr. 5 – Automation in der Kartographie – zum Kontaktstudium „Neuere Entwicklungen in der Kartographie", 1974, 22 S.

(10) Johannsen, T.: Software-Konzeption für eine kartographische Automationsanlage
Nachr. aus dem Karten- u. Verm.wesen 1974, Reihe I, Heft 65, S. 89–101

(11) Müller, B. G.: Instrumentelle Voraussetzungen zur Automation in der Kartographie
Verm.techn.Rundschau 1972, S. 281–296 und S. 309–324

(12) Richarz, H.: Zeichnungen, numerisch gesteuert
Zeichnen 1970, S. 125–130, S. 156–162 und
Zeichnen 1971, S. 8– 13, S. 36– 41, S. 54–58

(13) Staufenbiel, W.: Zur Automation der Generalisierung topographischer Karten mit besonderer Berücksichtigung großmaßstäbiger Gebäudedarstellungen
Wiss. Arbeiten der Lehrstühle für Geodäsie, Photogrammetrie und Kartographie an der Techn. Universität Hannover, 1973, Heft 51, 164 S.

(14) Staufenbiel, W.: Die Landeskartenwerke von Niedersachsen
Nachr. d. Nds. Verm.- u. Kat.verwaltung 1974, S. 135–148

(15) Staufenbiel, W.: Bericht zur 3. Geodätischen Woche in Köln 1975
Kart. Nachr. 1975, Heft 5

(16) Weber, W.: Datenstrukturen für topographische Datenbanken
Sonderheft der Nachr. aus dem Karten- und Vermessungswesen zum 65. Geburtstag von Prof. Dr.-Ing. H. Knorr, 1975, S. 141–156

(17) Prospektsammlung des Autors „Automation in der Kartographie–Geräte" der Firmen AEG-Telefunken, Aristo, Bendix, Benson, Calcomp, Calma, Cetec (d-mac), Coradi, Contraves, Digital Equipment, Ferranti, Gerber, Haag-Streit, Hagen-Systeme, IBM, Instronics Limited, Intertrade Scientific, Kongsberg, Tektronix, Xynetics.

Das niedersächsische allgemeine Enteignungsrecht

Von Oberamtsrat H. Bodenstein
Nieders. Ministerium des Innern, Hannover

1. Einleitung

Das Niedersächsische Enteignungsgesetz (NEG) (1) ist kurz vor dem 100. Geburtstag des preußischen Enteignungsgesetzes (2), der wohl bedeutendsten und bekanntesten Kodifikation dieser Rechtsmaterie, am 1. 1. 1974 in Kraft getreten. In Niedersachsen waren bis zu diesem Zeitpunkt in den einzelnen Landesteilen unterschiedliche, aus dem vorigen Jahrhundert stammende Enteignungsgesetze – u. a. das o. g. preuß. Enteignungsgesetz – anzuwenden. Aus diesem Umstand ergibt sich bereits, daß Rechtsvereinheitlichung und Modernisierung des Landesenteignungsrechts die entscheidenden Motive für die Neuregelung waren.

Zur einheitlichen Anwendung dieser Rechtsvorschriften sind durch den RdErl. d. MI v. 30. 1. 1975 Verwaltungsvorschriften zum Niedersächsischen Enteignungsgesetz (NEGVwV) (3) ergangen. Die Verwaltungsvorschriften sind für die Anwendung des NEG – vor allem für diejenigen, die mit dieser Materie nicht eingehend vertraut sind – von erheblicher praktischer Bedeutung; allerdings sind nach dem Urteil des BGH vom 28. 9. 1972 (4) die Gerichte bei der Bemessung der Enteignungsentschädigung der Prüfung nicht enthoben, ob und wieweit ministerielle Entschädigungsrichtlinien mit den aus Art. 14 GG und den aus den einzelnen Enteignungsgesetzen sich ergebenden gesetzlichen Entschädigungsgrundsätzen übereinstimmen.

Schließlich sind die in diesem Zusammenhang aufgetretenen kostenrechtlichen Fragen durch die Gebührenordnung für Amtshandlungen nach dem Niedersächsischen Enteignungsgesetz vom 5. 6. 1974 (Nds. GVBl. S. 328) geklärt worden. Der Inhalt dieser Gebührenordnung ist später durch die Dritte Änderungsverordnung (5) in die Allgemeine Gebührenordnung übernommen worden.

Nachdem das allgemeine Landesenteignungsrecht durch Rechts- und Verwaltungsvorschriften abschließend neu geregelt worden ist, sollen die Regelungen, die für die Gutachterausschüsse und für die Vermessungs- und Katasterbehörden von Bedeutung sind, erörtert werden.

2. Definitionen

Zur Klarstellung erscheint es zweckmäßig, einige der wichtigsten Begriffe aus dem Bereich des Enteignungsrechts vorab zu definieren und gegeneinander abzugrenzen.

„Enteignung" ist jeder rechtmäßige hoheitliche Eingriff in die Eigentumsrechte. Ein derartiger Eingriff kann die Entziehung des Eigentums sein. Es kommt aber auch die Belastung des Eigentums in Betracht. Außer dem Grundeigentum können auch andere Vermögensrechte einschließlich der Forderungsrechte von diesem Begriff

erfaßt werden. Art. 14 GG geht von dem sog. „erweiterten Enteignungsbegriff" aus, so wie ihn bereits das Reichsgericht zu Art. 153 WeimVerf. festgelegt hatte. Die Enteignung ist nur gegen Entschädigung zulässig.

Im Gegensatz zur Enteignung sind Maßnahmen der Staatsgewalt auf Grund der „Sozialbindung des Eigentums" entschädigungslos hinzunehmen. Die Bestimmung der „Enteignungsschwelle", der Grenzlinie zwischen Sozialbindung und Enteignung, ist allerdings problematisch (6). Als Anhalt mag in diesem Zusammenhang folgende Regel dienen: Wenn durch eine Maßnahme alle Personen eines bestimmten Kreises gleichermaßen getroffen werden, so liegt sie in der Regel im Rahmen der Sozialbindung. Die Gleichheit der Belastung ist aber nur ein erstes Indiz für die Abgrenzung. Die Bestimmung von Inhalt und Schranken des Eigentums durch die Gesetze in dem genannten Rahmen ist ebenfalls keine Enteignung. Daß diese Bestimmung auch durch einen Bebauungsplan erfolgen kann, hat das Bundesverwaltungsgericht in seinem Urteil vom 1. 11. 1974 (7) festgestellt. Danach gehört ein gültiger Bebauungsplan zu den materiellrechtlichen Vorschriften im Sinne des Art. 14 Abs. 1 Satz 2 GG.

Der sog. „enteignungsgleiche Eingriff" ist die widerrechtliche Beeinträchtigung des Eigentums, bei dem bis auf die Rechtsgrundlage die Merkmale einer Enteignung erfüllt sein müssen. Diese Konstruktion der Rechtsprechung führt in den Fällen zu einer Anspruchsgrundlage, in denen eine Enteignung nicht anerkannt werden kann, weil z. B. ein Enteignungsgesetz nicht den Anforderungen des Art. 14 Abs. 3 Satz 2 genügt (Junktimsklausel) oder ein entsprechender enteignungsrechtlicher Tatbestand nicht gegeben ist.

Die „Aufopferung" unterscheidet sich von der Enteignung und dem enteignungsgleichen Eingriff durch die Art der Rechtsgüter, in die der Eingriff erfolgt. Man verwendet den Begriff „Aufopferung" bei hoheitlichen Eingriffen in persönliche Rechtsgüter, wie körperliche Integrität und Freiheit, während Enteignung und enteignungsgleicher Eingriff Vermögensschäden verursachen. Ein wesentlicher Anwendungsfall des Aufopferungsanspruchs ist die Regulierung von Impfschäden.

3. Niedersächsisches Enteignungsgesetz

3.1. Allgemeines

Die nieders. Kodifikation ist ein allgemeines Enteignungsgesetz, das die allgemeinen Enteignungsgesetze in den ehemals preußischen, braunschweigischen und oldenburgischen Gebietsteilen abgelöst hat. Es ist wegen dieses Charakters davon abgesehen worden, die landesrechtlichen Spezialregelungen in das Nieders. Enteignungsgesetz aufzunehmen.

Nach Art. 74 Nr. 14 GG ist das Recht der Enteignung Gegenstand der konkurrierenden Gesetzgebung, soweit sie auf den Sachgebieten der Art. 73 und 74 in Betracht kommt. Der Bundesgesetzgeber hat von seinem Recht der Gesetzgebung bei den Bundesgesetzen Gebrauch gemacht, die unter den Nrn. 1.1.1 und 1.1.3 NEGVwV aufgeführt worden sind. Soweit der Bundesgesetzgeber auf den Sachgebieten der

Art. 73 und 74 GG keine Regelungen getroffen hat (Art. 72 GG) und Sachgebiete außerhalb dieser Artikel in Frage kommen (Art. 70 GG) steht den Ländern das Recht zur Gesetzgebung zu.

Der nieders. Gesetzgeber hat das Landesenteignungsrecht wegen der überragenden Bedeutung des BBauG an den Fünften Teil dieses Gesetzes angeglichen. Daraus ergeben sich unter den Aspekten der Rechtssicherheit und der Vereinfachung Vorteile, die für die praktische Arbeit wesentlich sind. Die Rechtsprechung und die Kommentare zum BBauG können für die Anwendung des Landesenteignungsrechts unmittelbar herangezogen werden.

Das NEG findet nach § 1 nur volle Anwendung, wenn die Enteignung im konkreten Fall nicht schon nach bundesrechtlichen oder nach speziellen landesrechtlichen Vorschriften zulässig ist. Im übrigen gilt das NEG, soweit ausdrücklich auf das allgemeine Landesenteignungsrecht verwiesen oder es zur Lückenausfüllung erforderlich wird (Nr. 1.1 NEGVwV).

Der Katalog unter Nr. 1.1.1 NEGVwV enthält die bundes- und landesrechtlichen Vorschriften, bei denen eine ergänzende Anwendung in Betracht kommt. Unter Nr. 1.1.3 NEGVwV sind die Vorschriften aufgeführt worden, die entweder selbst eine abschließende Regelung enthalten oder auf eine andere abschließende Regelung verweisen, so daß hierbei die Anwendung des NEG in keiner Form in Frage kommt. Es handelt sich hierbei bis auf die landesrechtlichen Berggesetze ausschließlich um bundesrechtliche Regelungen.

Wenn auch durch die Präzisierung der NEGVwV die Anwendung der jeweils zutreffenden enteignungsrechtlichen Vorschriften sichergestellt sein dürfte, ist es gleichwohl zu begrüßen, daß z. B. bei Feststellungen der Zulässigkeit von Enteignungen auf die anzuwendenden Vorschriften verwiesen wird (Nds. MBl. 1975 S. 309, 609 und 665). Diese Angaben sind allerdings nur deklaratorischer Natur.

3.2. Gegenstände der Enteignung

Die Enteignungsgegenstände werden in § 3 NEG abschließend aufgezählt. Diese Vorschrift stimmt mit der des § 86 BBauG überein. Lediglich für die Übernahme der Regelung des § 86 Abs. 1 Nr. 5 BBauG über die Änderung oder Beseitigung baulicher Anlagen bestand kein Raum. Während im BBauG die Vorschrift des § 145 allgemein gilt und deren Wiedergabe sich daher im § 86 erübrigte, mußte im NEG eine entsprechende Regelung unter § 3 Abs. 2 eingefügt werden.

Im folgenden wird auf die Enteignungsgegenstände eingegangen, die für die Aufgaben der Gutachterausschüsse und der Katasterämter von Bedeutung sind.

Nach § 3 Abs. 1 Nr. 1 NEG kann das Eigentum an Grundstücken entzogen oder belastet werden.

Es kommen hiernach nur Grundstücke in Betracht (s. aber § 3 Abs. 2 NEG). Da die Enteignung auf eine Änderung der rechtlichen Verhältnisse zielt, ist der formelle Grundstücksbegriff – Grundstück im Rechtssinne – maßgebend. Die Enteignung kann im Interesse der Betroffenen auf bewegliche Sachen (Sachen i. S. der §§ 95

und 97 BGB) ausgedehnt werden. Das gilt aber nur im Rahmen des § 3 Abs. 3 NEG; im übrigen ist nach dem NEG die selbständige Enteignung beweglicher Sachen ausgeschlossen. Dagegen werden die wesentlichen Bestandteile nach § 94 BGB – wie Bäume, Gebäude u. a. – bei der Enteignung eines Grundstücks mit erfaßt; sie folgen, da sie nach § 93 BGB nicht Gegenstand besonderer Rechte sein können, dem Schicksal des Grundstücks. Das gilt auch für Rechte nach § 96 BBauG, soweit nicht auf der Grundlage des § 3 Abs. 1 Nr. 2 NEG gesondert entschieden wird; es handelt sich hierbei um die subjektiv-dinglichen Rechte herrschender Grundstücke, im wesentlichen um Grunddienstbarkeiten (§ 1018 BGB), Reallasten (§ 1105 Abs. 2 BGB) und dingliche Vorkaufsrechte (§ 1094 Abs. 2 BGB).

Sachen nach § 95 BGB (z. B. die vom Mieter oder Pächter eingebaute Warmwasserheizung, das vom Nießbraucher gebaute Lagerhaus) werden grundsätzlich nicht von der Enteignung des Grundstücks erfaßt (Ausnahme § 8 Abs. 4 NEG).

Da nach § 3 Abs. 2 NEG die grundstücksgleichen Rechte den Grundstücken gleichstehen und Grundstücksteile als Grundstücke gelten, ist die Definition dieser Begriffe erforderlich. Bezüglich der grundstücksgleichen Rechte wird auf die unter Nr. 3.1 NEGVwV wiedergegebene Beschreibung verwiesen. Grundstücksgleiche Rechte sind im wesentlichen das Erbbaurecht und das Wohnungs- oder Teilerbbaurecht. Grundstücksteil ist eine reale Teilfläche des jeweiligen Grundstücks, nicht etwa ein Anteil am Bruchteils- oder am Gesamthandseigentum.

Unter Nr. 29 NEGVwV ist darauf hingewiesen worden, daß es in der Regel zur Ermittlung des Sachverhalts gehört, ein Gutachten des Gutachterausschusses einzuholen. In den Verwaltungsvorschriften wäre eine verpflichtende Regelung i. S. des § 108 Abs. 1 BBauG wünschenswert gewesen. Zur Klarstellung sei angemerkt, daß bei Enteignungen nach dem BBauG und dem StBauFG die Vorschriften des § 108 BBauG nach wie vor Gültigkeit haben.

Es wird auch im Rahmen des NEG für die Enteignungsbehörde (nach § 19 NEG der Regierungspräsident/Präsident des Verwaltungsbezirks) zweckmäßig sein, bei der Entziehung des Eigentums an einem Grundstück, der Entziehung und Bestellung eines Erbbaurechts sowie bei der Bewertung von Ersatzland (§ 18 Abs. 4 NEG) Gutachten der Gutachterausschüsse einzuholen. Diese Objekte sind auch nach den Vorschriften des Siebenten Teils des BBauG einer selbständigen Wertermittlung fähig. Darüber hinaus sollten auf Antrag Werte dinglicher Rechte nach § 3 Abs. 1 Nr. 2 NEG – wie etwa der Wert einer beschränkten persönlichen Dienstbarkeit, eines Dauerwohnrechts oder Dauernutzungsrechts nach § 31 WEG – ermittelt werden. Ob schließlich in Fällen des § 3 Abs. 3 NEG die Wertermittlung auf Antrag entsprechend auszudehnen ist, hängt von den jeweiligen Umständen ab. Dem Antrag sollte entsprochen werden, soweit die Berücksichtigung der in § 3 Abs. 3 NEG bezeichneten Gegenstände bei der Wertermittlung keinen unvertretbaren Aufwand erfordert.

Der Umfang der Wertermittlung ist nach dem jeweiligen Antrag und unter Berücksichtigung der oben dargelegten Regelungen zu bestimmen; etwaige Unklarheiten, Widersprüche usw. werden durch Rückfragen bei der Enteignungsbehörde aus-

geräumt. Im übrigen wird eine Überprüfung und ggf. eine Korrektur durch die eindeutige und vollständige Beschreibung des Wertermittlungsobjekts ermöglicht. Die exakte Beschreibung des Objekts ist vor allem im Hinblick auf Nr. 32.1.3 NEGVwV erforderlich.

3.3. Entschädigungsgrundsätze

Durch die Vorschrift des Art. 14 Abs. 3 Satz 3 GG ist der Gesetzgeber verpflichtet worden, die Entschädigung unter gerechter Abwägung der Interessen der Allgemeinheit und der Beteiligten zu bestimmen. Das Bundesverfassungsgericht hat in seinem bekannten bekannten Urteil vom 18. 12. 1968 (Nds. MBl. 1969, S. 114) über das Hamburger Deichordnungsgesetz dieses Abwägungsgebot dahin präzisiert, daß der Gesetzgeber je nach den Umständen vollen Ersatz, aber auch eine darunter liegende Entschädigung bestimmen könne. Das Grundgesetz verlange nicht, daß die Entschädigung stets nach dem Marktwert bemessen werde.

Im Zweiten Abschnitt des NEG (§§ 11–18) ist die Entschädigung geregelt worden. Wie § 93 Abs. 2 BBauG enthält auch § 11 Abs. 2 NEG zwei Entschädigungspositionen:

- die Entschädigung für den durch die Enteignung eintretenden Rechtsverlust – die Substanzentschädigung –
- die Entschädigung für andere durch die Enteignung eintretende Vermögensnachteile – die Folgenentschädigung –

Auftrag des Gutachterausschusses ist nach den Vorschriften des Siebenten Teils des BBauG die Ermittlung von Grundstückswerten, mithin der Substanzentschädigung (vgl. auch §§ 95, 96 i. V. m. § 108 Abs. 1 BBauG). Bei den Folgeschäden handelt es sich nach einer wiederkehrenden Formulierung des BGH um die „in der Person des Enteigneten ohne dingliche Wertbeziehung durch die Enteignung unmittelbar und zwangsnotwendig begründeten Schäden"(8). Nach § 14 Abs. 1 NEG sind es vor allem drei Gruppen von Folgeschäden: Erwerbsverluste, Restbesitzschäden, Umzugsaufwendungen. Daß diese Aufzählung nicht erschöpfend ist, folgt aus der Formulierung „insbesondere". Zwischen den genannten Entschädigungspositionen – Substanzentschädigung und Folgenentschädigung – kann es zu Überschneidungen kommen, z. B. im Bereich der Restbesitzschäden. Aus diesem Grunde ist in § 14 Abs. 1 NEG eingeschränkt worden, „soweit diese Vermögensnachteile nicht bei der Bemessung der Entschädigung für den Rechtsverlust berücksichtigt werden". Dadurch wird eine etwaige Doppelentschädigung ausgeschlossen.

Grundsätzlich sind Folgeschäden nicht Gegenstand der Wertermittlung durch den Gutachterausschuß. Es gibt jedoch Bestrebungen, die darauf hinzielen, daß der Gutachterausschuß auf Antrag auch Folgeschäden in die Wertermittlung einbezieht. Um mögliche Überschneidungen bei den Entschädigungspositionen erkennen und vermeiden zu können, ist die exakte Beschreibung des Umfangs der Wertermittlung in einem Gutachten unerläßlich.

Der niedersächsische Gesetzgeber hat sich auf der Grundlage des Art. 14 Abs. 3 Satz 3 GG für das bereits im BBauG festgelegte Verkehrswertprinzip entschieden.

§ 13 Abs. 1 NEG: Die Entschädigung für den durch die Enteignung eintretenden Rechtsverlust bemißt sich nach dem Verkehrswert des zu enteignenden Grundstücks oder des sonstigen Gegenstandes der Enteignung. Das Verkehrswertprinzip wird durch die Regelungen in dem Katalog des § 13 Abs. 2 NEG modifiziert. Danach sind enteignungsbedingte Wertänderungen sowie verschiedene Werterhöhungen bei der Festsetzung der Entschädigung nicht zu berücksichtigen. Das führt zu einer – verfassungsrechtlich zulässigen – Korrektur des Verkehrswertes. Die Tatbestände des § 13 Abs. 2 NEG stimmen im wesentlichen mit denen des § 95 Abs. 2 BBauG überein; neu ist lediglich das Merkmal unter Nr. 5, das offenbar der Vorschrift des § 23 Abs. 4 StBauFG nachgebildet worden ist. Wertermittlungstechnisch ist in diesen Fällen von einem fingierten Zustand auszugehen.

Die sich aus § 11 Abs. 3 NEG ergebende Verpflichtung zum Vorteilsausgleich kann die Wertermittlung z. B. bei der Enteignung eines Grundstücksteils tangieren, wenn für das Restgrundstück durch die Enteignung unmittelbar und gleichzeitig ein Vorteil entsteht. Im übrigen wird ein Vorteilsausgleich wohl im Rahmen der Folgenentschädigung abzuwickeln sein.

§ 11 Abs. 4 NEG bestimmt den maßgebenden Zustandszeitpunkt. Danach ist der Zustand in dem Zeitpunkt erheblich, in dem die Enteignungsbehörde über den Enteignungsantrag nach § 32 oder § 33 Satz 2 NEG entscheidet. Bei der vorzeitigen Besitzeinweisung gilt der Zeitpunkt ihres Wirksamwerdens. § 13 Abs. 1 Satz 2 NEG stellt bei der Festsetzung der Entschädigung für den Rechtsverlust auch auf den Zeitpunkt der Entscheidung der Enteignungsbehörde ab, trotzdem wird häufig von unterschiedlichen Voraussetzungen auszugehen sein (vgl. Nr. 11.3 und 13.1 NEGVwV).

Der Zustand ist so wie in § 2 Abs. 1 Sätze 2 und 3 WertV (9) beschrieben zu verstehen. Bei der Feststellung des Zustandes kann auf zwei bedeutsame Grundsätze zurückgegriffen werden, auf den Grundsatz vom Ausschluß der konjunkturellen Weiterentwicklung und auf den Vorwirkungsgrundsatz.

Der Grundsatz vom Ausschluß der konjunkturellen Weiterentwicklung ist durch die Rechtssprechung entwickelt worden. Er besagt, daß der Zeitpunkt, an dem das Grundstück durch r e c h t l i c h e Maßnahmen e n d g ü l t i g von jeder konjunkturellen Weiterentwicklung ausgeschlossen wird, für die Beurteilung des Zustandes maßgebend ist. Rechtliche Maßnahmen sind neben den unter Nr. 11.3 NEGVwV genannten Fällen u. a. endgültige Bauverbote und Festsetzungen in einem rechtskräftigen Bebauungsplan. Es ist also von dem Zustand auszugehen, der z. B. vor dem Zeitpunkt, an dem der Bebauungsplan rechtskräftig geworden ist, maßgebend war. Das enteignungsrechtliche Prinzip der Vorwirkung der Enteignung reicht dagegen zeitlich weiter zurück. Es erfaßt bereits vorbereitende Planungen, wenn sie sich ursächlich für die Enteignung auswirkten, eine hinreichende Bestimmtheit hatten und die Ausweisung in dem verbindlichen Bebauungsplan mit Sicherheit erwarten ließen (10). Eine interne unverbindliche Vorplanung genügt allerdings diesen Anforderungen nicht. Es kommt darauf an, daß die vorbereitende Planung

bekanntgegeben worden ist und der Grundstücksverkehr diesen Beschränkungen Rechnung trägt.

In diesem Zusammenhang ist auch auf den in der Rechtsprechung des BGH geprägten Grundsatz der Situationsgebundenheit zu verweisen, der als konkretisierte Sozialbindung anzusehen ist und daher keine Entschädigungsansprüche begründen kann. Der BGH hat wiederholt hierzu Stellung genommen, u. a. in seinem Urteil vom 13. 7. 1967, das unter der Bezeichnung „Kölner Hinterhausurteil" bekannt geworden ist (AVN 1974, S. 107). In seinem Urteil vom 25. 1. 1973 hat er ausgeführt: Die Eigentümerfunktion (Dispositionsfreiheit) hinsichtlich eines Grundstücks wird – weil sie gar nicht so weit reicht – nicht eigentlich beeinträchtigt und verkürzt, wenn dem Eigentümer für die Zukunft eine bisher noch nicht verwirklichte Verwendungsart, etwa die Bebauung, untersagt wird, die unvereinbar ist mit der Situationsgebundenheit des Grundstücks; es wird lediglich diese konkretisiert (11).

Unabhängig von den Umständen, die im Einzelfall bei der Feststellung des Zustandes zu berücksichtigen waren, sind die Preisverhältnisse in dem Zeitpunkt maßgebend, in dem die Enteignungsbehörde über den Enteignungsantrag entscheidet (§ 13 Abs. 1 Satz 2 NEG). Ein Gutachten wird im allgemeinen vor diesem Zeitpunkt beantragt und auch erstattet. Dem Gutachten werden daher die Preisverhältnisse zum Zeitpunkt des Beschlusses über die Wertermittlung zugrunde gelegt. Liegt zwischen diesem Zeitpunkt und dem Zeitpunkt nach § 13 Abs. 1 Satz 2 NEG ein größerer Zeitraum und haben sich während dieser Zeit die Preisverhältnisse verändert, so wird zu gegebener Zeit eine Fortschreibung des Verkehrswertes durch den Gutachterausschuß erforderlich werden.

Für die Entschädigung bei der Rückenteignung gilt nach § 45 NEG als Obergrenze der bei der ursprünglichen Enteignung zugrunde gelegte Verkehrswert des Grundstücks zuzüglich etwaiger Aufwendungen, die zu einer Werterhöhung geführt haben. Im übrigen gelten die Regelungen der Entschädigung für den Rechtsverlust entsprechend.

Die Enteignungsentschädigung ist nicht mit dem Schadenersatz im privatrechtlichen Sinne zu vergleichen. Aussichten auf Gewinne durch mögliche, in der Zukunft liegende Wertsteigerungen bleiben unberücksichtigt. Dem Enteigneten soll durch die Entschädigung das volle Äquivalent für das Genommene gegeben werden (vgl. Nr. 11 NEGVwV).

3.4. Verfahrensfragen bei der Wertermittlung

In Nr. 29 NEGVwV ist als Regelfall die Einholung eines Gutachtens vorgesehen. Auf die Zweckmäßigkeit dieses Vorgehens ist bereits unter Nr. 3.2 dieser Ausführungen hingewiesen worden. Das Antragsrecht der Enteignungsbehörde kann auf § 136 Abs. 1 Nr. 2 BBauG gestützt werden. Es erscheint im Hinblick auf Zweck und Zielsetzung gerechtfertigt, das NEG mit einzuschließen. Bei der beabsichtigten

Novellierung des Siebenten Teils des BBauG sollte dieser Tatbestand zur Klarstellung berücksichtigt werden.

Dem Gutachterausschuß ergibt sich aus seiner Aufgabenstellung die Verpflichtung, alle für die Wertermittlung relevanten Umstände zu erfassen. Es ist daher erforderlich, daß auch der Anstragsteller sachdienliche Informationen an den Gutachterausschuß weitergibt. Darüber hinaus kann der Gutachterausschuß Anordnungen im Rahmen des § 140 Abs. 1 BBauG treffen. Es wird zweckmäßig sein, wenn die Enteignungsbehörde dem Gutachterausschuß die ihr im Zuge der Ermittlungen nach den §§ 26 und 29 NEG bekannt gewordenen Umstände mitteilt, die für die Wertermittlung von Bedeutung sein können. Hierzu gehören z. B. Feststellungen nach § 13 Abs. 3 NEG, Feststellungen über vorhandene öffentliche Lasten wie Bau-, Wasser- oder Deichlasten. Die öffentlichen Lasten sind nicht enteignungsfähig; sie bestehen in der Regel also weiter. Das gilt im Prinzip auch für die kraft Gesetzes entstandenen Eigentumsbeschränkungen wie Notwegerecht (§ 917 BGB) und Überbaurecht (§ 912 BGB). Nr. 36.2 Satz 3 NEGVwV bezieht sich offenbar nicht auf diese Beschränkungen und die öffentlichen Lasten. Da derartige Beschränkungen den Verkehrswert beeinflussen können, müssen sie bei der Wertermittlung berücksichtigt werden.

Gegenstand der Wertermittlung im Sinne des § 2 Abs. 1 Satz 1 WertV und Enteignungsgegenstand nach § 3 Abs. 1 Nr. 1 NEG sind – wie sich aus den Erläuterungen unter Nr. 3.2 dieses Beitrags ergibt – nicht völlig identisch. Das sollte bereits bei der Antragstellung berücksichtigt werden.

Der Gutachterausschuß ist nicht Beauftragter der Enteignungsbehörde im Sinne des § 9 NEG. Er kann die zur Durchführung der Wertermittlung nach § 140 BBauG erforderlichen Anordnungen treffen und ggf. mit den Mitteln des Verwaltungszwangs durchsetzen (12).

Durch Nr. 36.3 NEGVwV sind die Enteignungsbehörden verpflichtet worden, dem örtlich zuständigen Gutachterausschuß je eine Ausfertigung des Enteignungsbeschlusses oder der beurkundeten Einigung nach § 30 NEG und der Ausführungsanordnung zu übersenden. In einigen Bezirken ist bisher schon so verfahren worden. Diese Regelung ist sehr zu begrüßen, weil damit eine lückenlose Information für die Führung der Kaufpreissammlung gewährleistet ist.

3.5. Vermessungs- und katastertechnische Aufgaben im Rahmen der Vorarbeiten

Für die Einholung der Entscheidung des Ministers des Innern nach § 23 NEG bestimmen die NEGVwV zu § 23 das Verfahren. Nr. 23.1.5 NEGVwV fordert die Angaben aus dem Nachweis des Liegenschaftskatasters und beglaubigte Auszüge aus dem Flurkartenwerk. Kommt nur ein Teil eines Flurstücks für die Enteignung in Betracht, so soll der zu enteignende Teil in dem Auszug gekennzeichnet und seine ungefähre Größe angegeben werden. Eine zusammenhängende Darstellung ist z. B. bei einer längeren Trasse erforderlich.

Der Antragsteller (Träger des Vorhabens) muß mithin bei dem örtlich zuständigen Katasteramt die für erforderlich gehaltenen Auskünfte einholen und die Auszüge aus dem Flurkartenwerk beantragen (vgl. Nr. 20 NEGVwV). Die Kennzeichnung von Flurstücksteilen und die Ermittlung der ungefähren Flächengrößen sind dabei ggf. mit zu beantragen. Der Antragsteller hat jedoch die hierfür erforderlichen Angaben zu machen, soweit diese nicht schon beim Katasteramt für die evtl. beantragte Vermessung oder Sonderung bekannt sind.

Nach § 32 Abs. 2 Nr. 4 Buchst. a Halbsatz 2 NEG ist in dem Enteignungsbeschluß bei der Enteignung eines Grundstücksteils auf die Abschreibungsunterlagen Bezug zu nehmen. Grundstücksteile, die aus einem oder mehreren vollständigen Flurstücken bestehen, können nach Nr. 32.1.2 NEGVwV i. S. des Halbsatzes 1 der o. g. Vorschrift bezeichnet werden. Bei Flurstücksteilen muß vorausgesetzt werden, daß die Vermessung oder ggf. die Sonderung durchgeführt und die Abschreibungsunterlagen ausgefertigt worden sind (vgl. Nr. 32.1.2 Satz 2 NEGVwV).

Bei der Vermessung, die für die Enteignung eines Grundstücksteils erforderlich ist, wird sich die ausführende Stelle nicht auf § 9 NEG berufen können. § 9 NEG läßt im Gegensatz zu § 151 BBauG nur solche Vorarbeiten zu, die der Beurteilung der Eignung dienen. Grundlage für das Betreten der Grundstücke ist mithin § 5 Vermessungs- und Katastergesetz. Die Abschreibungsunterlagen sind Grundlage des Enteignungsbeschlusses. Es ist wohl nicht erforderlich, daß sie schon vor der Entscheidung der Enteignungsbehörde rechtskräftig geworden sind. Sie können auch mit dem Enteignungsbeschluß formelle Rechtskraft erlangen. Die hiermit zusammenhängenden Fragen einschließlich des Abmarkungsverfahrens werden zur Zeit erörtert. Die Regelung wird den Vermessungs- und Katasterbehörden zu gegebener Zeit durch Runderlaß bekanntgegeben werden.

Zur Information über diese Problematik wird auf die Ausführungen von Schneider (13) und Lerch (14) verwiesen.

4. Kosten

§ 42 Abs. 4 NEG verweist wegen der Kosten der Enteignungsbehörde auf die allgemeinen Vorschriften über die Erhebung von Gebühren und Auslagen in der Verwaltung. Diese allgemeine Verweisung wird durch die Hinweise unter Nrn. 42.4 und 42.4.1 NEGVwV konkretisiert. § 13 Abs. 2 Buchst. f Verwaltungskostengesetz (15) stellt klar, daß die Beträge, die anderen Behörden für ihre Tätigkeit zu zahlen sind, besondere Auslagen i. S. des Verwaltungskostengesetzes sind. Danach sind die Kosten für Gutachten und für vermessungs- und katastertechnische Arbeiten Auslagen der Enteignungsbehörde, sofern sie den Auftrag für die o. g. Arbeiten erteilt hat.

Die Kosten für Gutachten werden ebenfalls auf der Grundlage des Verwaltungskostergesetzes erhoben. Es sollte daher selbstverständlich sein, daß bei der Erstattung von Gutachten an die Enteignungsbehörde Gebührenbefreiung zu gewähren ist, und zwar in der Regel in dem Umfang wie auch die Enteignungsbehörde bei ihren

Amtshandlungen auf Gebührenfreiheit erkennt. Das gilt m. E. auch unter dem Aspekt, daß die Kosten eines Gutachtens für die Enteignungsbehörde Auslagen sind, die im allgemeinen auch dann von dem Kostenschuldner (hier dem Enteignungsbegünstigten) zu erstatten sind, wenn eine Gebühr nicht zu entrichten ist. Hierbei muß berücksichtigt werden, daß dem Enteignungsbegünstigten ggf. ohne weiteres Gebührenfreiheit zu gewähren wäre, wenn er das Gutachten beantragt hätte. Die Tatsache, daß die Enteignungsbehörde Antragstellerin ist, kann die Versagung der Gebührenfreiheit in solchen Fällen nicht rechtfertigen. Liegen keine Gründe für eine Gebührenbefreiung vor, sind die Kosten in vollem Umfang zu erheben. Die Enteignungsbehörde wird diese Kosten dann als ihre Auslagen von ihrem Kostenschuldner einziehen. Es ist beabsichtigt, diese Fragen in einer Verwaltungsvorschrift abschließend zu klären.

Da die Befreiungsvorschriften nach § 2 Abs. 3 Buchst. a Verwaltungskostengesetz bei Amtshandlungen der Vermessungs- und Katasterverwaltung aus den bekannten Gründen nicht anzuwenden sind, werden die Kosten für vermessungs- und katastertechnische Arbeiten nach der GOVerm (16) in vollem Umfang erhoben.

5. Schlußbetrachtung

Vereinheitlichung und Vereinfachung sind wohl Erwartungen, die an jede Reform geknüpft werden; so auch beim Enteignungsrecht. Diese Erwartungen sind durch das Nieders. Enteignungsgesetz sicher erfüllt worden. Eine Vereinfachung sollte sich vor allem durch die Anlehnung an den Fünften Teil (Enteignung) des Bundesbaugesetzes ergeben, denn diese erschöpfende Regelung des materiellen und formellen Enteignungsrechts ist bereits sehr bekannt und durch Rechtsprechung und Kommentierungen weitgehend abgeklärt. Die Verwaltungsvorschriften sind nach Gliederung und Inhalt eine wesentliche Hilfe für die Anwendung des Gesetzes. Die Voraussetzungen für eine gute Zusammenarbeit zwischen den Enteignungsbehörden einerseits und den Gutachterausschüssen sowie den Vermessungs- und Katasterbehörden andererseits sind gegeben.

Literaturverzeichnis

1 Niedersächsisches Enteignungsgesetz (NEG) vom 12. 11. 1973 (Nds. GVBl. S. 441)

2 Gesetz über die Enteignung von Grundeigentum vom 11. 6. 1874 (Nds. GVBl. Sb. III S. 90)

3 Verwaltungsvorschriften zum Niedersächsischen Enteignungsgesetz – NEGVwV – vom 30. 1. 1975 (Nds. MBl. S. 200)

4 Urteil des BGH vom 28. 9. 1972 – III ZR 44/70 (Stuttgart), Leitsätze veröffentlicht in den AVN 1974, S. 110

5 Dritte Verordnung zur Änderung der Allgemeinen Gebührenordnung vom 27. 1. 1975 (Nds. GVBl. S. 19)

6 Leisner, W.: „Sozialbindung des Eigentums nach privatem und öffentlichem Recht", NJW, 1975, S. 233

7 Urteil des BVerwG vom 1. 11. 1974 – IV C 38/71 (Hamburg), veröffentlicht in der NJW, 1975, S. 841

8 Schmidt-Assmann, E.: „Die enteignungsrechtliche Folgenentschädigung", NJW, 1974, S. 1265

9 Verordnung über Grundsätze für die Ermittlung des Verkehrswertes von Grundstücken (Wertermittlungsverordnung – WertV) in der Fassung vom 15. 8. 1972 (GBGl. I S. 1417)

10 Kulenkamp, E.: „Enteignungsvorwirkungen durch vorbereitende Planungen? ", NJW, 1974, S. 836

11 Maunz, Th.: „Neue Entwicklungen im öffentlichen Bodenrecht", Bayerische Verwaltungsblätter, 1973, S. 569

12 Bodenstein, H.: „Verwaltungszwang", Nachrichten der Nieders. Vermessungs- und Katasterverwaltung, 1/1975, S. 37

13 Schneider, G.: „Die Teilung eines Grundstückes als vorbereitende Maßnahme für eine Enteignung", VR, 1974, S. 93

14 Lerch, E.: „Über die Mitwirkung des Katasteramtes im Enteignungsverfahren", Nachrichtenblatt der Vermessungs- und Katasterverwaltung Rheinland-Pfalz, 1/1975, S. 41

15 Gesetz über die Erhebung von Gebühren und Auslagen in der Verwaltung (Verwaltungskostengesetz) vom 7. 5. 1962 (Nds. GVBl. S. 43), geändert durch § 20 Abs. 4 und § 21 Abs. 1 Satz 2 Nr. 21 des Nieders. Kommunalabgabengesetzes vom 8. 2. 1973 (Nds. GVBl. S. 41)

16 Gebührenordnung für die Vermessungs- und Katasterverwaltung (GOVerm) in der Fassung der Fünften Verordnung vom 20. 5. 1975 (Nds. GVBl. S. 145)

17 Entwurf eines Niedersächsischen Enteignungsgesetzes – Landtags-Drucksache 7/979

Zur Frage des Stichtages der Richtwertermittlung

Von Vermessungsoberrat Dipl.-Ing. Joachim S t e g e,
Kastasteramt Wesermünde

Bei vielen Dingen des täglichen Lebens spielt der optische Eindruck eine nicht unbedeutende Rolle. Geschäftsleute wissen darauf zu bauen, wenn sie beispielsweise ein Angebot im Schaufenster mit 998 DM auszeichnen statt den vierstelligen Betrag von 1000 DM zu wählen. Die meistverwendete Ziffer bei Kaufpreisfestsetzungen ist zweifellos die „9".

Der Vergleich mag hinken; aber dennoch sei es erlaubt, auch einmal den Stichtag für die jährliche Richtwertermittlung unter dem Aspekt „optischer Eindruck" zu prüfen. Bekanntlich werden die Richtwerte auf den 31. 12. jeden Jahres bezogen. Bei einer Verschiebung um nur einen Tag würde erreicht, daß bereits die Jahreszahl des neuen Jahres als besonderes Datumsmerkmal aufträte. Wenngleich ich die Bedeutung der Terminfestsetzung nicht überbewerten möchte, so sehe ich infolge der Erfahrungen, die ich in vielen Fällen machen mußte, doch Grund genug für den Hinweis, daß selbst Gemeindevertreter und Angehörige der Kreisverwaltungen in erster Linie auf die Jahreszahl, weniger aber auf die genaue Angabe des Stichtages sehen. Als jüngstes Beispiel nenne ich einen Anruf der hiesigen Kreisverwaltung im September 1974, wonach dort „nur eine ältere, nicht mehr aktuelle Richtwertübersicht vorhanden" sei. Auf meine Frage nach dem „Alter" bekam ich zur Antwort, sie stamme schon von 1973. Diese Entgegnung spricht für sich.

Die alljährliche Richtwertermittlung hat nicht den Sinn einer Bestandsaufnahme von Amts wegen, sondern soll, wie es auch die Bezeichnung „Richtwert" besagt, richtungsweisende Funktion haben. Ich erinnere auch an das Stichwort Markttransparenz. Dazu gehört es aber, daß wir unsere Arbeiten mit aktuellem Anstrich versehen, unsere Leistungen also möglichst gut verkaufen. Richtwerte, denen durch die Jahreszahl bereits der Beigeschmack des Vergangenen anhaftet, lassen befürchten, daß Verkäufer von Grund und Boden infolge der allgemeinen Preistendenz von vorn herein einen Zuschlag zum jeweiligen Richtwert „des Vorjahres" in Ansatz bringen. Hinzu kommt noch, daß die Richtwerte aus der Sicht der Verkäufer ohnehin oft als Mindestpreise aufgefaßt werden. K a a s e (1) folgert daraus eine zwangsläufig steigende Preisentwicklung.

Ich sehe in der vorgeschlagenen Richtwertterminierung – sollte sie einmal in die Richtwertverordnung eingehen – keine Wunderwaffe, sondern nur einen kleinen Schritt, uns zeitnäher darzustellen.

Literatur:

(1) Kaase: Darstellung der Richtwerte in den Richtwertkarten; Nachrichten der Nieders. VukV 1972, Heft 1, Seite 15

Zur Frage des Stichtages der Richtwertermittlung

Von Vermessungsrat Dipl.-Ing. Helmut B ö l k e ,
Regierung Osnabrück

Einige Gedanken des Artikels von J. Stege können m. E. nicht unwidersprochen bleiben:

Dem Begriff „Richtwert" der Grundstückswertermittlung haftet nicht eine „richtungsweisende Funktion" im Sinne von zukunftsorientierten Grundstückswerten an. Die Verordnung über die Richtwerte von Grundstücken wählt bewußt den Stichtag 31. 12. eines jeden Jahres, um zum Jahresabschluß eine Markttransparenz des Grundstücksverkehrs zu schaffen. Diese Transparenz ist nur mit Hilfe von tatsächlichen – also zurückliegenden – Kaufpreisen abzuleiten. Das sollte auch nicht durch Taktieren mit dem Stichtag verschleiert werden. Vielmehr muß den Interessenten der Richtwert als durchschnittlicher Lagewert des zurückliegenden Jahres erläutert werden.

Daß die Gemeinden und Landkreise bisher oft gerne die ermittelten Richtwerte „hochgerechnet" haben, um sie auf den sogen. „neuesten Stand" zu bringen, ist doch wohl nur als ein „Entgegenkommen" gegenüber dem Verkäufer mit seinen Maximalforderungen zu werten. Sachliche Gesichtspunkte zu einem derartigen Vorgehen lassen sich nur in einem Gutachten mit aktuellem Wertermittlungsstichtag untersuchen. Dieses Gutachten müßte bei Bedarf dann aber auch innerhalb von 2–3 Wochen der Gemeinde zur Verfügung stehen, was bei einer gut organisierten Geschäftsstelle des Gutachterausschusses auch möglich ist.

Mitteilungen

Grundkartenerlaß

Der RdErl. über die „Herstellung und Fortführung der Deutschen Grundkarte 1 : 5 000 in Niedersachsen (Grundkartenerlaß)" wird z. Z. beim Nieders. Landesverwaltungsamt – Landesvermessung – gedruckt. Damit ist eine Vorschrift neu gefaßt worden, deren Vorgängerin, die „Richtlinien für die Herstellung und Fortführung des Kartenwerks 1 : 5 000 in Niedersachsen (RiKaNi)", – wenn auch mehrfach modifiziert – aus dem Jahre 1963 stammt. Ein Vergleich der beiden Vorschriften zeigt sehr anschaulich, wie sich Herstellungs- und Fortführungsverfahren in diesem Zeitraum geändert haben.

Aufsätze zum Grundkartenerlaß werden im nächsten Heft der „Nachrichten" erscheinen.

v.D.

Wanderkarte „Fuhrberger Wälder – Allertal 1 : 50 000"

In Zusammenarbeit mit dem Verband Großraum Hannover hat das Nieders. Landesverwaltungsamt – Landesvermessung – die Wanderkarte „Fuhrberger Wälder – Allertal 1 : 50 000" herausgegeben. Diese Karte informiert – ebenso wie die bereits in dieser Serie erschienene Wanderkarte „Deister–Süntel–Osterwald" – umfassend über die Freizeit- und Erholungsmöglichkeiten in diesem Bereich des Großraums Hannover.

Die Karte kostet 5,00 DM.

Kl.

Neuerscheinungen

Günter Hake: Kartographie I – Kartenaufnahme, Netzentwürfe, Gestaltungsmerkmale, topographische Karten

Sammlung Göschen, Walter de Gruyter, Berlin 1975, 288 Seiten mit 132 Abbildungen und 8 Anlagen, broschiert, Preis 19,80 DM

Der Göschen-Band „Kartographie", dessen erste drei Auflagen von Prof. Dr.-Ing. Heissler verfaßt waren, wurde bei der Bearbeitung der vierten Auflage von Prof. Dr.-Ing. Hake unterteilt in die Bände Kartographie I und Kartographie II. Diese sind in den „Nachrichten" 1970, Heft 2, Seiten 99–104, von Dr.-Ing. W. Kost eingehend besprochen worden. Nunmehr ist der Band Kartographie I in fünfter Auflage erschienen. Er unterscheidet sich von der vierten Auflage durch eine gründliche Neubearbeitung, die inhaltlich erweitert und eingehender gegliedert ist. Dadurch gewinnt die klare, übersichtliche Behandlung noch mehr an Wert als Informationsquelle und Arbeitshilfe für alle, die an kartographischen Darstellungen interessiert sind.

Konstanzer

Wolfgang Torge: Geodäsie

Sammlung Göschen, Walter de Gruyter, Berlin 1975, 268 Seiten mit 101 Abbildungen, broschiert, Preis 19,80 DM

Die Geodäsie im Sinne des Autors umfaßt die Erdmessung und die Landesvermessung, wobei es der letzteren – zum Unterschied von verschiedenen anderen Definitionen – obliegt, „die Oberfläche eines Landes durch die Koordinaten einer genügend großen Anzahl von Festpunkten" zu erfassen. Entsprechend der erweiterten Aufgabenstellung der Geodäsie, nämlich nicht nur die Figur der Erde, sondern auch das äußere Schwerefeld und das Rotationsellipsoid zu bestimmen, werden das Schwerefeld der Erde, die geodätischen Bezugssysteme, die Messungsverfahren der Geodäsie und die Methoden der Erdmessung behandelt. Ein kurzer Abschnitt über die Landesvermessung schließt die Darstellung ab. Was diese Schrift auch für Angehörige der Vermessungs- und Katasterbehörden interessant macht, ist die übersichtliche und leicht verständliche Behandlung der modernen Geodäsie und vor allem des Schwerefeldes. Hier kann sich jeder leicht über die grundlegenden Gesetze der physikalischen Geodäsie und die Zusammenhänge mit der geometrischen Bestimmung der Erdfigur informieren.

Konstanzer

Photogrammetrisches Taschenbuch

Auf folgende Veröffentlichung des Herbert Wichmann Verlages, 75 Karlsruhe 21, Rheinstraße 122, wird hingewiesen: „Photogrammetrisches Taschenbuch, bearbeitet von Dr.-Ing. J. Albertz unter Mitarbeit von Dipl.-Ing. W. Kreiling; 2. erweiterte und verbesserte Auflage 1975; Plastikeinband 39,– DM".

Red.