

Ableitung Digitaler Topographischer Karten aus dem ATKIS-Basis-DLM im Land Brandenburg

Die allgemeine Zielstellung der Aufgaben der Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg (LGB) und seiner Produkte ergeben sich aus dem Vermessungs- und Liegenschaftsgesetz des Landes Brandenburg (VermLiegG). Die Ergebnisse der Landesvermessung stellen ein öffentliches raumbezogenes Basisinformationssystem dar, welches die Grundlage für raumbezogene Entscheidungen und Maßnahmen staatlicher und kommunaler Stellen insbesondere auf den Gebieten des Umwelt-, Natur- und Landschaftsschutzes bilden soll (§ 1 Abs. 5 VermLiegG).

Im § 5 Abs. 2 VermLiegG heißt es „Die Landesvermessung ist auf die Bedürfnisse des Rechtsverkehrs, der Verwaltung, der Wirtschaft, des Verkehrs, des Umwelt- und Naturschutzes, der Geologie, der Landesplanung, der Bauleitplanung und Bodenordnung, der Verteidigung und der Forschung (Geodatenutzer) abzustellen und ständig dem Fortschritt der geodätischen und kartographischen Wissenschaft und Technik anzupassen. Die notwendige Einheitlichkeit der Vermessungswerke und der Landeskartenwerke innerhalb der Bundesrepublik Deutschland ist zu wahren“.

Einleitung

Seit 1990 werden im Landesvermessungsamt Brandenburg, dem heutigen Landesbetrieb Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg (LGB), die Topographischen Karten nach Vorgaben der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV) bearbeitet. Das beinhaltet die turnusmäßige Aktualisierung der von der ehemaligen DDR übernommenen Kartenwerke, die Anpassung des Karteninhalts, des Zeichenschlüssels, des Kartenblattschnitts und des geodätischen Bezugssystems für alle Kartenmaßstäbe. In den Maßstäben 1:10 000 und 1:25 000 wurden diese Arbeiten bisher ausschließ-

lich analog, also manuell durchgeführt und konnten im Jahr 2001 abgeschlossen werden. Die Folgemaßstäbe und die Herausgabe der Topographischen Sonderausgaben werden bereits seit Ende der 90er Jahre mittels der Software Rascon digital bearbeitet.

Im Rahmen des Gemeinschaftsprojekts „Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem“ (ATKIS®) der AdV werden im Land Brandenburg seit 1992 digitale topographische Daten für das Digitale Basis-Landschaftsmodell (Basis-DLM) erfasst. Mit dem Aufbau des Landschaftsmodells und der Möglichkeit, eine kontinuierliche Aktualisierung (Spitzenaktualität) für einzelne topographische Objekte zu realisieren und daraus eine DTK ab-

zuleiten ist das Ziel verknüpft, Arbeitsabläufe zu vereinheitlichen und Parallelarbeiten zu reduzieren. Die Digitalen Topographischen Karten 1:10 000 (DTK10) und 1:25 000 (DTK25) lösen die herkömmlichen TK10 und TK25 ab. Künftig werden auch die TK50/100 aus einem DLM50 abgeleitet.

Im Folgenden wird die derzeit praktizierte automatisierte Ableitung für die DTK10 und DTK25 im Landesbetrieb „Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg“ (LGB) beschrieben.

Inhaltliche und graphische Neugestaltungen

Die Grundfunktion der Topographischen Karten hat sich gewandelt. Während früher die Karte der „Datenspeicher“ aller in der Landesvermessung gewonnenen Informationen war, hat heute das DLM die Dokumentation der Ergebnisse der Landesvermessung übernommen. Hier werden die Informationen objektkonstruiert und lage-richtig abgespeichert. Bei der Ableitung der DTK ist der vollständige Inhalt des DLM nicht mehr darstellbar. Inhalt der neuen DTK ist die Konzentration auf das Wesentliche, dem topographischen Basisinhalt. Damit erfolgt eine Entlastung des Kartenbilds im Vergleich zu den herkömmlichen TK. Dies wird insbesondere durch ein neues, einheitliches graphisches Design erreicht. Mit der von der AdV verabschiedeten neuen Kartengraphik, festgeschrieben im bundeseinheitlichen ATKIS-Signaturenkatalog (ATKIS-SK) ist eine wichtige inhaltliche und graphische Vorgabe für ein modernes topographisches Landeskartenwerk gegeben. Das gewohnte feingliedrige Kartenbild der bisherigen Topographischen Karten wird aufgehoben. Deutliche Änderungen gegenüber dem bisher gewohn-

ten Kartenbild der TK sind u.a. die stärkere Nutzung des Gestaltungsmittels Farbe im Kartenbild, die Erhöhung der Mindestdimensionen der Kartenzeichen und die Reduzierung der Inhaltselemente des Kartenwerks. Anstelle von Schriftzusätzen, vorzugsweise für die Kennzeichnung von Gebäudefunktionen, erscheinen in der DTK Symbole. Hier sind insbesondere zu nennen: Polizeistationen, Feuerwehrstationen, Krankenhäuser, Hubschrauberlandeplätze, Park- und Rastplätze, Parkhäuser, Tiefgaragen, Hallenbäder. Die Farbdifferenzierung unterscheidet insbesondere die Vegetationsflächen (Wald, Ackerland, Grünland, Gartenland, Heide, Moor, u.a.). In Ortschaften werden Wohnbauflächen, Industrieflächen sowie Park- und Freizeitflächen farbig gekennzeichnet. Öffentliche Gebäude werden rot hervorgehoben, administrative Grenzen violett, Naturschutzgebietsgrenzen sind grün dargestellt. Die Verkehrsbedeutung von Straßen wird farbig gekennzeichnet, Straßenklassifizierungsnummern sind farbig hervorgehoben, Verkehrsknotenpunkte, wie Autobahnkreuze und Anschlussstellen erscheinen in Blau. Schwieriger wird die Unterscheidung von Städten und Gemeinden an Hand der Ortsnamensbeschriftung, da diese in einheitlicher Schriftart erfolgt. In der DTK10 werden alle Straßen beschriftet.

Umgebung der DTK-Bearbeitung

Im Frühjahr 2001 schrieb das damalige Landesvermessungsamt Brandenburg das „Pilotsystem zur Erstellung der DTK10 und DTK25 aus ATKIS-Daten“ aus. Im Rahmen der Vorbereitung dieses Projekts gab es eine enge Zusammenarbeit mit anderen Institutionen der Landesverwaltung. Zur Ermittlung des Bedarfs der einzelnen Kartenmaßstäbe und des Inhalts der DTK10

bzw. DTK25 wurden Nutzerbefragungen durchgeführt. Ebenso fanden intensive Erfahrungsaustausche mit anderen Landesvermessungsämtern (Niedersachsen, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt und Sachsen) statt. Die Erfahrungen dieser Länder sind bei der Vorabbewertung des Systems und in die Leistungsbeschreibung bei der Beschaffung eingeflossen. Den Zuschlag erhielten im Juni 2001 SICAD Geomatics und die „Landesvermessung und Geobasisinformation Niedersachsen“ (LGN).

Als GIS-Software wird SICAD/open der Firma SICAD Geomatics eingesetzt, als Datenbanksystem INFORMIX. Die optimal gestaltete graphische Benutzeroberfläche der LGN ermöglicht eine effektive und benutzerfreundliche Bearbeitung. Sie wurde bis zur Übergabe des Pilotsystems im September/Oktober 2001 durch landesspezifische Anpassungen in der Applikation um zusätzliche Objekte des ATKIS-OK Brandenburg, z.B. Schneise, Anpassung der Applikation auf ATKIS-Daten mit UTM-Koordinaten, Nutzung des Normalblattschnitts DTK10, Erstellung eines Basis-Meta-Informationssystems für die DTK-Produktion mit Blattschnitten, Blattnamen, ISBN-Nummern u.ä.) erweitert.

Neben diesen Anpassungen leistete die LGN auch einen Großteil der Arbeiten für Systeminstallation und -konfiguration sowie Schulung der Administratoren und Kartographen.

Mittlerweile ist das Pilotsystem auf insgesamt 10 Arbeitsplätze ausgebaut worden. Nach dem Testbetrieb in der ersten Jahreshälfte 2002 wurde in der Zwischenzeit mit der Produktion der DTK10 begonnen.

Hard- und Software

Für die DTK-Produktion wurden folgende Komponenten installiert: Daten- und Ap-

plikationsserver SGI ORIGIN 200 als Doppeltower R12000 (4 Prozessoren; je 1GB RAM; 9GB Systemplatte; je 2x18 GB Datenplatte); 4mm DAT-Laufwerk; DLT-Wechsler; CD-ROM-Laufwerk.

Der kartographische Arbeitsplatz besteht aus einer SCENIC-Graphik-Workstation mit Pentium III Prozessor (866 MHz; 128 RAM; 20 GB Festplatte); 21 Zoll Monitor (Auflösung 1280 x 1024 Pixel bei einer Bildfrequenz von 70 Hz).

Grundsoftware bildet im UNIX-Betriebssystem IRIX V6.5. Datenbanksoftware ist INFORMIX Online Dynamic Server V9.23. Als GIS-Software dient SICAD/open V5.3 mit seinen Modulen (-RBS, -BASE, -GDBX, -GLOBE, -PLOT). Das Betriebssystem der Workstations ist Windows NT 4.0 als Terminal-Server wird Exceed V7.0 genutzt.

Ausgangsdaten

Basis-DLM der zweiten Ausbaustufe (Basis-DLM/2)

Wichtigstes Ausgangsmaterial für die Ableitung der DTK sind in erster Linie die aktuellen Vektordaten des Basis-DLM/2. Grundlage für deren Erfassung bildet der bundeseinheitliche Objektartenkatalog (OK). Der stufenweise Aufbau der Erfassung der Landschaft orientierte sich in seiner ersten Ausbaustufe an den Inhalten der Topographischen Karte 1:25 000 und beinhaltete vorrangig lineare Elemente und die Füllung der dabei entstandenen Maschen mit Flächencharakteristika. Auf Grund verschiedenster Erfassungsgrundlagen, die eine unterschiedliche Lagegenauigkeit aufwiesen, erfolgte nach der ersten Erfassungsstufe eine Homogenisierung der Daten (Lageberichtigung über Orthophotos), um die geforderte Lagegenauigkeit von 3 Meter zu gewährleisten sowie eine

Randanpassung der einzelnen Verfahren. Entsprechend Runderlass III Nr. 18/1996 des Ministeriums des Innern des Landes Brandenburg sind die Daten mit dem Aufbau der ATKIS-IDB (AED) geschlossen von der Gauß-Krüger-Abbildung des Bessel-Systems in die UTM-Abbildung des ETRS89 überführt worden.

Im Jahr 2000 wurde der Inhalt der zweiten Ausbaustufe des Basis-DLM in Brandenburg so abgestimmt, dass bereits aus diesen Daten eine Digitale Topographische Karte (DTK) abgeleitet werden kann. Damit kamen zum bundesweit abgestimmten Mindestinhalt der zweiten Ausbaustufe weitere Objekte, Attribute und Attributwerte aus der dritten Stufe hinzu. Des Weiteren wurden - speziell für die Darstellung in der DTK10 - die Erfassungskriterien für flächenhafte und linienhafte Objekte verfeinert. Grundlage hierfür bildete einerseits ein umfangreicher Vergleich der Inhalte des ATKIS-OK mit dem des Musterblatts der TK10. Andererseits erfolgte eine Nutzerbefragung zum Inhalt und zur Gestaltung der DTK mit der Folge, dass Wesentliche, den Nutzer interessierende landesspezifische Elemente in das Basis-DLM/2 integriert wurden.

Vor Beginn der Datenerfassung zum Basis-DLM/2 wurden die Straßennamen mit den zugehörigen Straßenschlüsselnummern des automatisierten Liegenschaftsbuchs flächendeckend erfasst und in des DLM integriert.

Gebäude

Die Gebäudedaten entstammen einer flächendeckenden Befliegung (1996 - 1998) im Maßstab 1:10 000 und der anschließenden stereophotogrammetrischen Auswertung. Dabei wurden alle Objekte, die im Luftbild als „Gebäude“ interpretiert und eine Mindestgröße von 15 m² hatten, ohne Erzwingung rechter Winkel erfasst. Gebäudekomplexe und Reihenhäuser wurden ggf. in Einzelgebäude zerlegt. Die Dachform wurde als Attribut hinzugefügt; zusätzlich ist neben allen Gebäuden ein Bodenpunkt und der höchste Punkt des Dachs zur Ableitung der Gebäudehöhe gemessen. Außer Gebäuden sind auch Türme, Schloten, Kräne und Windräder nach speziellen Erfassungsregeln gekennzeichnet. Alle ausgewerteten Punkte haben eine mittlere Lagegenauigkeit von ± 0.5 m. Die Gebäuderohdaten werden seit 1999 durch Stereoauswertung von Luftbildern 1:12 500 aktualisiert und fehlerbereinigt. Gleichzeitig werden im Feldvergleich für das Basis-DLM/2 benötigte Attribute, wie Eigennamen, Hausnummern und Gebäudefunktionen (GFK) ergänzt.

Relief

Derzeit ist eine Ableitung von Höhenlinien aus den vorliegenden Daten des Digitalen Geländemodells DGM10 noch nicht möglich. Künftig ist diese jedoch vorgesehen. Aus diesem Grund wurden für die Bearbeitung des Reliefs die Höhenlinien

Reliefelement	aus der Relieffolie der		Attribut
	TK10N	TK25N	
Höhenlinien	X	X	Höhe der Höhenlinie
Böschungen	X	-	Relative Höhe der Böschung
Dämme, Deiche	X	-	Relative Höhe des Damms/Deichs
Schluchten	X	-	Relative Tiefe der Schlucht

Tabelle 1: aus der TK10 erfasste linienförmige Reliefelemente (Auszug)

der bisherigen TK digitalisiert. Diese Erfassung beinhaltet neben der Speicherung der Höhenlinienwerte auch Böschungskanten und Höhenpunkte. Zusätzlich werden aus dem DGM besondere Geländepunkte verwendet (Höhenpunkte, Gefällepunkte, Wasserspiegelhöhen). Ein Auszug der erfassten Reliefelemente als linienförmige Objekte mit einem besonderen Layernamen und je einem Attributwert ist in der Tabelle 1 dargestellt. Über die Digitalisiererrichtung wird dabei eine Aussage über das Gefälle der Böschung getroffen.

Flächenhafte Böschungen werden durch eine Oberkante und fiktive Unterkante als getrennte Objekte mit unterschiedlichen Layernamen gekennzeichnet.

Zusatzinformationen

Metainformationen zum Kartenblatt (Blattnamen, Blattecken, UTM-Koordinaten, geographischen Koordinaten, Höhenkorrekturwerte, ISBN) werden in Form von Excel-Tabellen, teilweise aus dem Metainformationssystem der LGB genutzt.

Datenübernahme und Datenaufbereitung zum DTK-Verfahren

Der gesamte Prozess der Datenübernahme und -aufbereitung ist für die DTK10 und DTK25 automatisiert. Hierfür stehen alle Ausgangsdateien auf einem Server bereit. Für die blattschnittbezogene Bearbeitung wird für jedes Blatt der DTK auf dem Server eine separate Informix-Datenbank eingerichtet, in der alle zum Kartenblatt gehörenden Daten verwaltet werden. Sie trägt als Kennung die entsprechende Blattnummer. In dieser Datenbank werden für die verschiedenen Datenquellen des Kartenblatts mehrere Teil-Datenbanken angelegt:

dml für die originären Daten des Basis-DLM (Original-GDB)

atk für die Gebäude (generalisiert für DTK25)

dgm für die Reliefdaten

dtk für die Speicherung der kartographisch veränderten Originärdaten und hinzugefügten Elemente wie Texte, Signaturen, Böschungen etc. (Arbeits-GDB)

Die Herstellung der DTK10 lässt sich in drei wesentliche Schritte einteilen:

1. Automatische Präsentation der Daten über SICAD-GLOBE Verfahrenstabellen
2. Automatische prozedurgesteuerte Nachbearbeitung von Präsentationsmängeln
3. Kartographische interaktiv-prozedurgesteuerte Bearbeitung über eine Menüoberfläche

Beim Start der Kartenpräsentation wird zuerst die noch leere dlm-GDB geladen und die EDBS-Daten des Basis-DLM/2 eingelesen. Die Daten werden erstmals entsprechend der in den SICAD-GLOBE-Verfahrenstabellen vereinbarten Darstellungsparameter präsentiert (Rohpräsentation). Die Rohpräsentation bedarf diverser Korrekturen bzw. Verbesserungen. Dazu läuft die Prozedur VISU1 ab. Hier werden Präsentationskorrekturen durchgeführt, die immer und vollautomatisch auf dem DLM-Datenbestand durchgeführt werden. Dabei werden u.a. die Uferlinien bei größeren Gewässerflächen nachbearbeitet und Über- und Unterführungsreferenzen korrekt dargestellt. Anschließend erfolgt eine Rückspeicherung in die dlm-GDB.

Signaturbezogene Veränderungen gehören zu den Bearbeitungsschritten der zweiten vollautomatischen Präsentation VISU2. Hierzu zählen u.a. das Erzeugen der Flächensignaturen für Wald-, Gehölz- und Sumpfflächen, die Erzeugung von Linienbegleitsignaturen (z.B. Baumreihen), die

Erzeugung von Signaturen für Autobahn-, Bundes-, und Europastraßenbezeichnungen, die Aufbereitung der Straßen- und DLM-Texte sowie die Platzierung der Einzelsignaturen (z.B. in Kläranlagen, Flugplätzen, Park- und Rastplätzen) an die Objektcoordinate entsprechend der Festlegungen im Signaturenkatalog. Anschließend erfolgt die Erzeugung des Kartenrahmens. Die Geodätische Grundlage wird durch ein durchgezogenes schwarzes UTM-Gitternetz auf der Basis ETRS89 gekennzeichnet, Gauß-Krüger-Koordinaten/Bessel sind nur noch im Kartenrahmen (in Blau) ange-rissen. Nach Ablauf dieser Prozedurschritte wird das Bild in die dtk-GDB zurückge-spielt. Mit Hilfe der SICAD-GLOBE-Ver-fahrenstabellen werden die Gebäude nach

den Festlegungen im Signaturenkatalog au-tomatisch präsentiert und anschließend in der atk-GDB abgespeichert. Die eingelesen Höhenlinien der dgm-GDB werden au-tomatisch präsentiert und wieder in der Datenbank abgespeichert.

Interaktive kartographische Bearbeitung

Grundlage für die interaktive kartographi-sche Bearbeitung bildet ein editierbares SICAD-Bild. Hierfür wird jeweils eine kar-tographische Datenbank geladen und mit den übrigen drei Datenbanken überlagert. Das entstandene Bild (Abb.1) wird in einer Bildbibliothek abgespeichert. In diesem editierbaren Bild werden durch den Karto-graphen alle interaktiven kartographischen

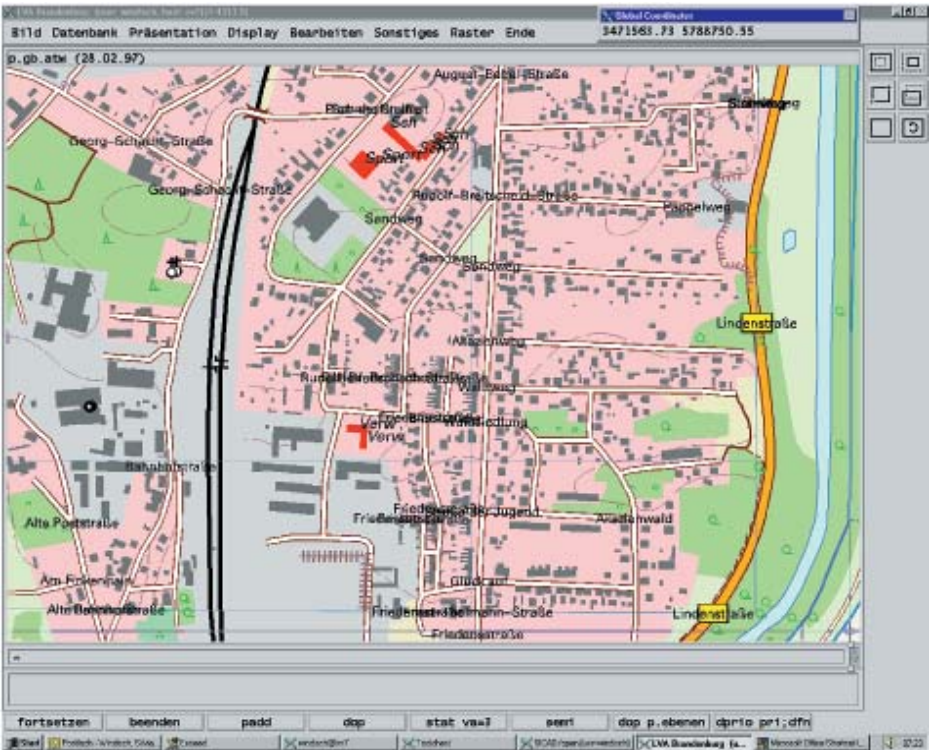


Abb.1: Unbearbeitetes SICAD-Bild nach der automatische Datenpräsentation

Bearbeitungsschritte durchgeführt und ständig zwischengespeichert, bevor es wieder in die dtk-GDB zurückgespeichert wird. Während der Bearbeitung werden nie die Original-Objekte editiert, sondern es wird von dem zu bearbeitenden Objekt in der dtk-GDB eine Kopie erzeugt, die dann verändert werden kann. Die Bearbeitung der DTK erfolgt blattbezogen, einschließlich eines Überlappungsbereichs. Während der Bearbeitung ist das Kartenbild durch eine dünne blaue Linie begrenzt. Das Verfahren wird über die Eingabe der entsprechenden Blattnummer aufgerufen. Die Bearbeitung erfolgt GDB-weise in der Reihenfolge: 1. dtk-, 2. dgm-, 3. dtk-(Rahmen und Titelbearbeitung) und 4. atk-GDB.

Für die interaktive kartographische Bearbeitung steht eine Menüoberfläche zur Verfügung, die präzise auf die Bearbeitung der DTK angepasst wurde. Der Bildschirm ist optimal für Menü, den Graphikbereich und alphanummerische Fenster eingeteilt.

Erster Bearbeitungsschritt ist die Bereinigung von Verdrängungsfehlern von punkt-, linien- und flächenförmigen Objekten. Bereits im Maßstab 1:10 000 überschreiten die Signaturmaße linienförmiger Objekte die Naturmaße. So werden beispielsweise Bundesstraßen, die in der Natur acht Meter breit sind, mit einer Signatur dargestellt, welcher in der Natur 16 Meter entsprechen. Allein hieraus ergibt sich eine Verdrängung der parallel zu Straßen verlaufenden topogra-

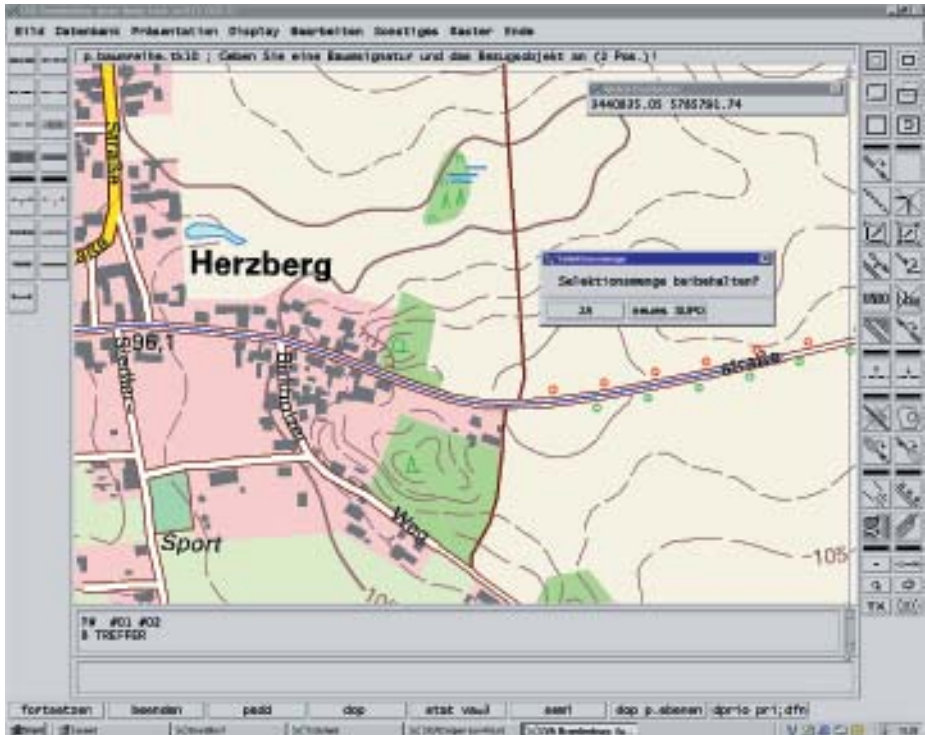


Abb. 2: Menüoberfläche zur Bearbeitung linearer Elemente (rechtes Button Field - Bearbeitungsfunktionen z.B. Mindestabstand herstellen, Stützpunkte einfügen, löschen, verschieben)

phischen Objekte (Baumreihen, Gräben) sowie ggf. darzustellenden Grenzen (administrative Grenzen, Naturschutzgebietsgrenzen) (Abb. 2). Dem Kartographen obliegt nun die Auswahl des Bezugsobjekts und prozedurgesteuert erfolgt die Verschiebung des Objekts auf Mindestabstand in Abhängigkeit von der Signaturbreite. Bei Darstellungskonflikten zwischen positionsbezogenen Einzelsignaturen und linienförmigen Objekten wird eine Verdrängung der punktförmigen Signatur erforderlich, da diese eine geringere Priorität besitzt. Häufig sind davon Symbole betroffen, die sich im Innenstadtbereich bzw. nahe an Straßen befinden, wie z.B. Denkmäler, Stadttürme, Naturdenkmäler, Schornsteine etc. (Abb. 3)

Gleichzeitig erfolgt die Bearbeitung der im DLM/2 enthaltenen geographischen Namen, welche nach der Präsentation im Kartenbild verfügbar sind, jedoch einer Nachbearbeitung bedürfen, da weder Schriftparameter noch Textposition korrekt sind. Hierfür wurde vorab eine Schriftvorlage auf der Grundlage der bisherigen TK hergestellt. Die im Signaturenkatalog definierten Schriftarten sind in einen eigenständigen (Text-) Objektartenkatalog überführt worden. Jeder vorkommenden Schriftart (-farbe, -größe, -neigung, etc.) wurde eine eigene Textobjektart zugeordnet (Tabelle 2). Der Objektschlüssel besteht aus vier Ziffern und belegt den in ATKIS nicht genutzten Bereich 8 000. Der Vorteil besteht dar-

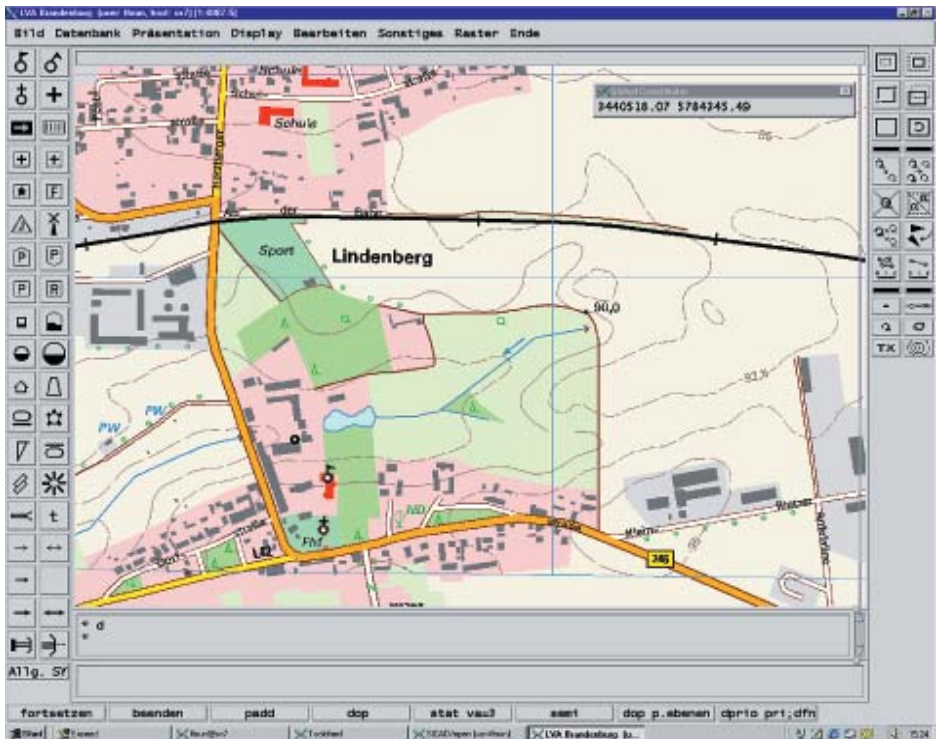


Abb.3: Menüoberfläche zur Symbolbearbeitung (linkes Button Field - Setzen von Einzelsymbolen z.B. Parkhaus, Tiefgarage, Parkplatz, Rastplatz; rechtes Button Field - Bearbeitungsfunktionen)

SN	Bedeutung	Schriftbeispiel	Schriftart
TOA			Schrifthöhe
Stadt und Gemeindennamen (O)			
8008 8 01 0	EWZ über 1 000 000	BERLIN	Univers Bold 8,8
8009 8 02 0	EWZ 500 000 bis 1 000 000	LEIPZIG	Univers Bold 7,8
8010 8 03 0	EWZ 100 000 bis 500 000	POTSDAM	Univers Bold 6,8
8020 8 04 0	EWZ 20 000 bis 100 000	PRENZLAU	Univers Bold 5,8
8030 8 05 0	EWZ 5 000 bis 20 000	EUTIN	Univers Bold 4,8
8040 8 06 0	EWZ 1 000 bis 5 000	CAPUTH	Univers Bold 4,0
8050 8 07 0	EWZ 500 bis 1 000	UCKRO	Univers Bold 3,4
8051 8 08 0	EWZ bis 500	NEUKÜSTRINCHEN	Univers Bold 2,8

Tabelle 2: Stadt- und Gemeindennamen in der DTK10 entsprechend dem Signaturenkatalog 1:10 000 (Auszug aus dem Textobjektarten-Katalog DTK10)

in, dass alle in der Karte enthaltenen Schriften als punktförmige Objekte im Sinne von ATKIS modelliert und verwaltet werden können. Bei Bedarf kann damit eine auf den Maßstab und Blattschnitt angepasste Beschriftung als objektbezogener Vektordatenbestand an den Kunden abgegeben werden. Die Textobjektarten liefern darüber hinaus eine zielgerichtete Selektion der Texte.

Mit Hilfe der graphischen Oberfläche für die Namensgutbearbeitung (Abb. 4) wird der Inhalt der Vorlage in das editierbare Bild eingearbeitet. Gleichzeitig erfolgt eine Ergänzung von Kartennamen, die derzeit

nicht im DLM/2 verfügbar sind. Die Ortsnamensbeschriftung von Städten und Gemeinden erfolgt einheitlich in Kapitalschrift (nur Großbuchstaben). Die Schriftgröße richtet sich nach den Einwohnerzahlen (EWZ). Des Weiteren werden Straßennamen so platziert, dass sie verlaufsorientiert Beginn und Ende der Straße darstellen.

In Flächen, die mit einem Flächenraster (z.B. Obstbaumplantage) gefüllt sind, ist das Verschieben einzelner Symbole möglich.

Als Nächstes werden markante Geländehöhenpunkte, Höhenlinienzahlen und Was-

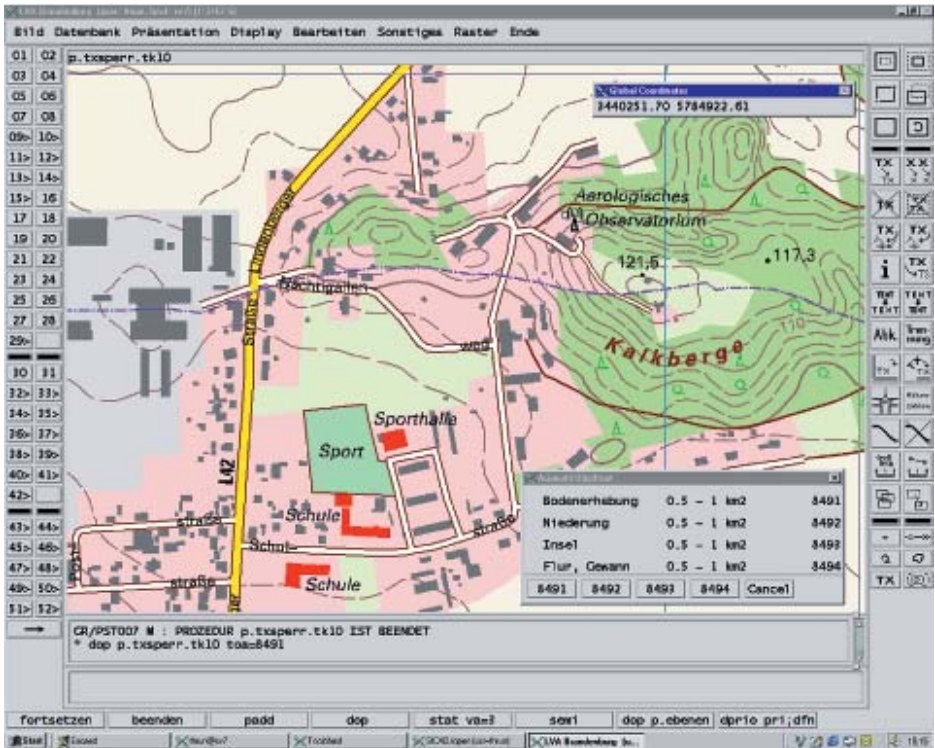


Abb. 4: Menüoberfläche zur Textbearbeitung (linkes Button Field - Auszug aus Textobjektartenkatalog; rechtes Button Field - Bearbeitungsfunktionen z.B. Texte verschieben, drehen)

serspiegelhöhen über Identifizierung teilautomatisch platziert und Böschungen bearbeitet (Abb. 5). Beispielsweise können Höhenlinienzahlen an beliebiger Stelle der Höhenlinien gesetzt werden. Nach der Menüauswahl erscheint durch Anklicken an dieser Stelle im Verlauf der Höhenlinie die korrekte Höhenlinienzahl. Diese muss ggf. gedreht werden. Linienförmige Böschungen werden automatisch entsprechend der Böschungshöhe mit der zugehörigen Signatur umgesetzt. Der Kartograph kann diese durch Verschieben an die örtlichen Gegebenheiten anpassen. Der Mindestabstand zu linienförmigen Objekten wird über eine Prozedur interaktiv festgesetzt.

In die DTK10 werden die Gebäude ungeneralisiert übernommen. In der DTK25 erfolgt eine automatische Generalisierung mit dem Programm CHANGE-Buildings (ein Software-Produkt des Instituts für Kartographie und Geoinformatik der Universität Hannover). Das Problem der Verdrängung der Gebäude ergibt sich insbesondere aus der lagegenauen Datenhaltung der Gebäude und der bereits angesprochenen Verdrängung durch die Straßensignaturierung. Dadurch werden dicht an der Straße stehende Gebäude zum Teil von Straßensignaturen verdeckt.

Zur Erstellung des DTK10-Rahmens inklusive Legende und Titel gibt es ebenfalls

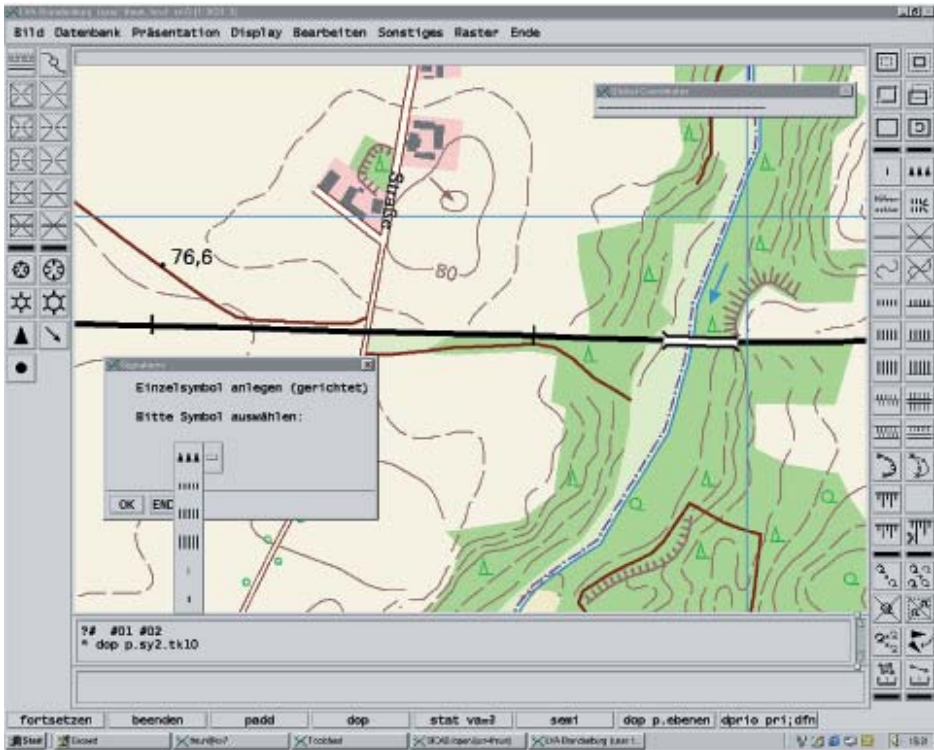


Abb.5: Menüoberfläche zur Reliefbearbeitung (linkes Button Field - Einzelsignaturen; rechtes Button Field - Bearbeitungsfunktionen für Böschungen und Höhenlinienzahlen)

eine eigene Bearbeitungsoberfläche (Abb. 6). Mit der Erstellung des Rahmens werden automatisch die für den Titel erforderliche Blattübersicht und Verwaltungsgliederung erzeugt. Die Übersichtskarte des Titels wird entsprechend des SK signaturiert, die Verwaltungsgrenzkärtchen bearbeitet und alle zusätzlichen Angaben, wie Herausgebervermerk mit ISBN, Auflage und Angaben zur geodätischen Grundlage werden in dieser Phase bearbeitet.

Die kartographische Bearbeitung ist mit der Herstellung der farbvereinten Postscript-Dateien für Kartenbild, Titel und Legende abgeschlossen. Es folgen nun - je nach Erfordernis - verschiedene Ausgabeformen, die über ein Software-Rip realisiert werden.

Ausgabe, Archivierung und Datenabgabe

Ziel der Herstellung der DTK ist neben der Ableitung von Rasterdaten auch die analoge Ausgabe als Kartendruck. Bereits während der Bearbeitung erfolgt eine Ausgabe von Plots zum Zwecke der Korrekturlesung. Hierzu wird unter Nutzung der Postscript-Schnittstelle von SICAD und eine farbvereinte Postscript-Datei generiert, mittels SICAD-Plot in eine pdf-Datei gewandelt und über das lokale Netzwerk direkt zu einem Ausgabegerät (in LGB: Farbplotter Epson 9000) weitergeleitet. Die Ausgabe erfolgt mit 720 dpi. Mittels dem Workflow Apogee 2 erfolgt die Ausgabe der Filme für den Auflagedruck als Vier-

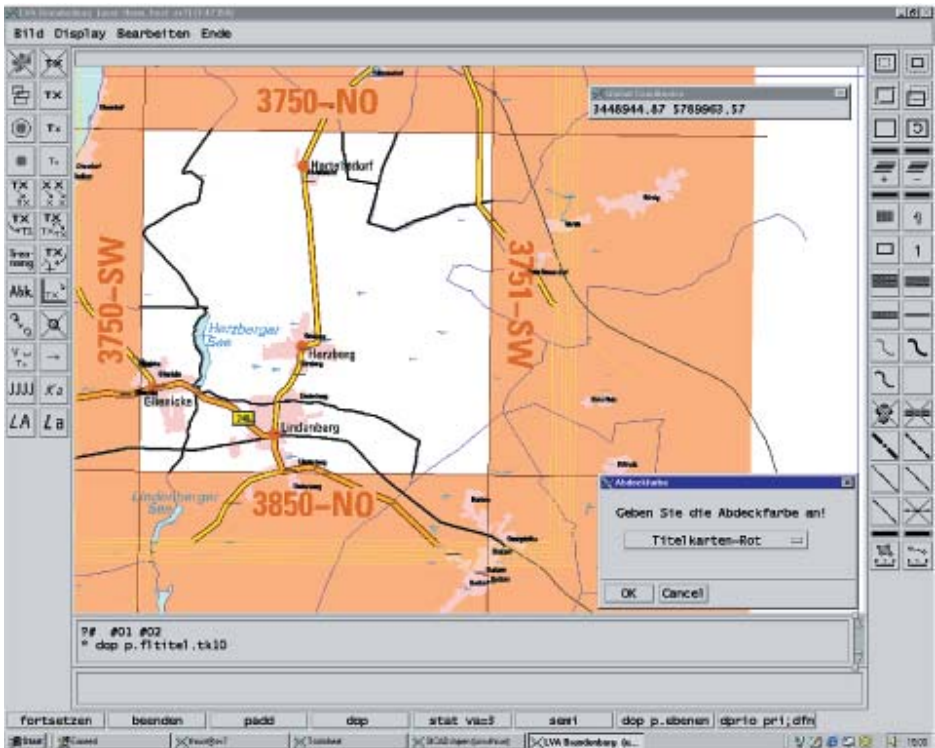


Abb. 6: Menüoberfläche zur Titelbearbeitung (hier: Übersichtskärtchen DTK10; linkes Button Field - z.B. Ortslagensymbole mit entsprechender Schriftgröße, Aktualitätsstand - JJJJ)

farbsatz. Ausgabegerät hierfür ist in der LGB die Avantra 44S, auf dem die Belichtung mit 2400dpi erfolgt.

Rasterdaten für die Weitergabe an die Kunden werden direkt aus dem Vektordatenbestand der DTK generiert. Die digitale Bearbeitung lässt dabei eine wesentlich flexiblere Erstellung von Rasterebenen als bisher zu. Konnten bei der analogen Ausgabe nur einzelne Druckfilme separiert werden (z.B. der gesamte Grundriss in einer Datei), ist heute durch die objektorientierte Datenhaltung eine wesentlich größere Differenzierung der Rasterdaten möglich (bundeseinheitlich sollen 23 objektbezogene Ebenen abgegeben werden).

Durch die blattschnittbezogene Datenhaltung im Datenbanksystem Informix ist eine leichte Archivierung der Daten möglich. Nach Ende der Bearbeitung inklusive Auflagendruck und Abgabe der Rasterdaten wird im Datenbanksystem über die dbexport-Funktion von Informix ein Ausspielen aller zum Kartenblatt gehörenden GDBX in das Dateisystem oder auf 4mm-DAT veranlasst.

Der Verkaufspreis für ein gedrucktes Kartenblatt der Kartenwerke DTK10 bzw. DTK25 beträgt 5,00 €. Für die Abgabe ebenengetrennter DTK-Rasterdaten in einer Auflösung von 200 L/cm wird ein Grundentgelt erhoben, welches bei nicht ebenen-

Landschaftsfläche	Grundentgelt für 1 km ² in Euro	
	DTK10	DTK25
für den ersten bis 5000. km ²	3,00	0,75
für den 5.001 km ² bis 25.000 km ²	1,50	0,375
für den 25.001 km ² bis 50.000 km ²	0,60	0,15
für den 50.001 und jeden weiteren km ²	0,30	0,075

Tabelle 3: Grundentgelte für den Bezug der Rasterdaten DTK10 und DTK25

getrennter Abgabe (Farb-/Grauvariante) auf 75% reduziert wird. Gleichzeitig ist die Abgabe einzelner Objektebenen möglich. Dabei werden die Grundentgelte auf folgende Prozentsätze reduziert: Siedlung 25%, Verkehr 40%, Vegetation 20%, Gewässer 10%, Gebiete 5% und Höhenlinien 20%. Beim permanenten turnusmäßigen Bezug von aktualisierten Daten, bezogen auf die Landschaftsfläche des Erstbezugs, wird für die aktualisierten Daten jeweils ein Rabatt von 50% auf das Grundentgelt der Tabelle 3 gewährt.

Fazit

Bisher wurden aus den analogen Karten digitale Daten abgeleitet. Heute kehrt sich diese Arbeitsweise um. Aus den digitalen Daten werden analoge Produkte hergestellt. Für die Nutzer ergibt sich der Vorteil der Bereitstellung aktueller, zeitnah hergestellter Topographischer Karten und in Zukunft auch Sonderausgaben, homogener und aktueller Datenbestände über alle Maßstäbe.

Die Durchlaufzeiten zur Herstellung der Topographischen Karten reduzieren sich. Während sich die Bearbeitungszeiten von 7 Wochen für eine TK10 und 10 Wochen für eine TK25 auf ca. 4 Wochen je digital bearbeitetes Kartenblatt verringern, sinkt die Durchlaufzeit für ein Kartenblatt von vorher durchschnittlich 3 Monaten auf 6 Wochen vom Beginn der kartographischen Bearbeitung bis zum Kartendruck. Die Verkürzung entsteht u.a. durch die Ablösung

bisheriger manueller Prozesse durch informationstechnische Herstellungsverfahren. Hauptsächlich kopier- und reprotechnische Verfahren werden durch eine rechnergestützte Verarbeitung der Daten zum Plot bzw. Kartendruck ersetzt.

Zur Flächendeckung im Land Brandenburg sind ca. 1 000 Kartenblätter DTK10 und ca. 250 Kartenblätter DTK25 zu bearbeiten. Eine Zielvereinbarung des Innenministeriums mit der LGB sieht eine Flächendeckung mit den neuen Kartenwerken bis Ende 2007 vor. Dies bedeutet, dass jährlich 200 Kartenblätter DTK10 und 50 Kartenblätter DTK25 hergestellt werden müssen. Mit der Bearbeitung der DTK25 wird 2003 begonnen. Derzeit wird der Raum Fürstentum/Spree – Frankfurt (Oder) als DTK10 bearbeitet, anschließend folgt der Raum Cottbus.

Künftig ist vorgesehen, die Fortführung der DTK an die kontinuierliche Fortführung des DLM anzubinden, um zeitnah aktuelle DLM-Daten als DTK anbieten zu können. Zur Bündelung der Entwicklungskapazitäten ist u.a. ein offenes „Anwenderforum DTK“ geplant, in dem die Länder Niedersachsen, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen und Brandenburg ihre Erfahrungen mit der beschriebenen Technologie austauschen und Weiterentwicklungen untereinander austauschen bzw. abstimmen.

Das Projekt DTK entspricht den Empfehlungen der AdV, einheitliche Karten-

werke auf digitaler Basis zu bearbeiten und als digitalen Datenbestand den Nutzern bereitzustellen.

Als Grundlagenverfahren zur Bearbeitung der Topographischen Kartenwerke unter dem Aspekt einer höheren Aktualität, eines höheren Durchsatzes bei gleichzeitiger Einsparung von Arbeitskräften innerhalb des Herstellungsprozesses werden mit der Einführung der neuen Technologie direkt die Vorgaben zur Reduktion des Personalbestands und der Kostenminimierung umgesetzt.

Geplante GIS-Projekte in anderen Landesverwaltungen und Kommunalbehörden werden von diesem Verfahren profitieren, da sie ebenfalls auf wesentlich aktuellere Kartengrundlagen zum Aufbau und der Verwaltung ihrer Fachinformationssysteme zurückgreifen können. In vielen Behörden wird die Notwendigkeit zur eigenständigen Erfassung topographischer Sachverhalte weiter reduziert oder ganz überflüssig. Zusätzlich kann auf die parallele Entwicklung von Präsentationen der Basis-topographie in anderen Landesbehörden verzichtet werden, da die amtlichen Kartenwerke künftig den jeweils aktuellen Stand darstellen werden. Mit dieser Maßnahme werden weiterhin Voraussetzungen geschaffen, die Rasterdaten älterer (teilweise noch DDR-Ausgaben) noch im Gebrauch befindliche Kartenwerke abzuschaffen und konsequent auf die neuen amtlichen Kartenwerke aufzusetzen.

Literatur:

Mattern, J. (1997): Untersuchung zur Ableitung von topographischen Informationen aus dem DLM25/1, Diplomarbeit, Technische Universität Dresden (unveröffentlicht)

Wodtke, K-P. (1999): Die Produktion der Digitalen Topographischen Karte mit SICAD/open, In: SICAD (Hrsg.), Vortragsband zum 6. Internationalen Anwenderforum für Geoinformationssysteme 1999

