

Rolf Harbeck

15 Jahre ATKIS®, und die Entwicklung geht weiter

Unter dem Markenzeichen ATKIS® sind seit Ende der 80er Jahre amtliche topographische Geobasisdaten in der Produktion, Systemkonzepte in der Fortentwicklung, GIS-Programme in der Entstehung und Marktorientierungen im Gange. Angesichts der Komplexität des öffentlich-rechtlichen Vorhabens lohnt der Versuch, im Jahre 2001 einen Überblick zu geben, Aktuelles mitzuteilen und Irrtümer zu korrigieren.

ATKIS® - Facetten eines amtlichen Geoinformationssystems

Wenn in der „Geodatenzene“ unter Fachleuten und Interessenten von jenen fünf Buchstaben die Rede ist, die in Deutschland für die amtliche topographisch-kartographische Modellierung der Erdoberfläche stehen, dann kommt es nicht selten vor, dass die Gesprächspartner aneinander vorbei reden. „Aus ATKIS®-Daten kann man nicht mal eine anständige Karte auf den Bildschirm bringen“, so hört man zum Beispiel. ATKIS®-Daten? Was ist damit gemeint? Wenn die objektbasierten Daten eines digitalen Landschaftsmodells angesprochen sind, ist die Behauptung, allerdings ohne abwertenden Unterton, richtig, denn für eine direkte Kartendarstellung sind „ATKIS®-DLM-Daten“ nicht gemacht. Sind dagegen „ATKIS®-DTK-Daten“ gemeint, irrt der Sprecher, denn gerade sie ermöglichen kartographische Präsentationen, am Bildschirm und in gedruckter Auflage. Nur: Während DLM-Daten für ganz Deutschland verfügbar sind, gibt es „echte“ DTK-Daten noch selten: Für den Maßstab 1:10 000 in Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern, für 1:25 000 in Bayern und Niedersachsen, für 1:50 000 noch gar

nicht. Dagegen sind durch „scanning“ der herkömmlichen topographischen Landeskartenwerke gewonnene DTK für ganz Deutschland verfügbar, doch sind diese digitalen Karten mit den ATKIS®-DLM nicht kompatibel.

Das Akronym ATKIS® hat viele Betrachtungsfacetten: Das Konzept, die Architektur des Projekts können angesprochen sein, aber auch die Produktionsverfahren und Führung seiner Daten, das Metainformationssystem und Vertriebsprogramm, die Preis- und Lizenzpolitik der Länder und der AdV.

ATKIS® ist ein ehrgeiziges, groß angelegtes Projekt der deutschen Landesvermessung, das nicht nur die bisherigen topographischen Landeskartenwerke ablösen, sondern darüber hinaus neue Modellierungstypen für digitale Anwendungen anbieten und damit auch neue Anwendungsformen erschließen soll. Es ist von komplexer Struktur, hat zahlreiche Komponenten und viele Produzenten. Allein schon sein Urheber und Autor, die „deutsche Landesvermessung“, ist ein fiktives Gebilde. Es besteht aus den dreizehn Landesvermessungsverwaltungen der Flächenländer, die auf dem Sektor der topographischen Landesaufnahme auch für die drei Stadtstaaten handeln,

dem Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) und, bezieht man die militärische Seite mit ein, dem Amt für Militärisches Geowesen (AMilGeo). Fünfzehn behördliche Institutionen also, zivile und militärische, auf Bundes- und Länderebene, als Behörde oder Landesbetrieb geführt, stehen hinter ATKIS®, durch die AdV freiwillig, unverbindlich und mühsam koordiniert. Ein komplizierter Hintergrund also für ein komplexes System.

Die Stellung von ATKIS® im Geoinformationswesen

Schon lange vor dem Entwicklungsbeginn von ATKIS®, 1985, hatte die AdV die liegenschaftsbeschreibenden Geoinformationssysteme ALB und ALK in den 70er Jahren konzipiert, und die Länder hatten mit dem Aufbau der Datenbestände begonnen, die heute für das ALB weitgehend, für die ALK noch unvollständig vorliegen. Zu jener Zeit gab es zwar zaghafte Versuche, Karten programmgestützt zu zeichnen [Harbeck, 1972], doch war an einer digitalen Führung der topographischen Landeskartenwerke nicht zu denken, und auch in den 80er Jahren stand eine Kooperation der topographischen Landesaufnahme mit dem Liegenschaftskataster aus datenverarbeitungstechnischen Gründen nicht zur Debatte. Erst in den zurückliegenden 90er Jahren konnte an einem Konzept gearbeitet werden, ALB und ALK zu einem System, ALKIS®, zu integrieren und zu versuchen, dieses und das landschaftsbeschreibende Geoinformationssystem ATKIS® zu harmonisieren. Inzwischen erheblich leistungsfähigere Informationstechniken und Speichermedien machten dies möglich, während der Wunsch und die wirtschaftlich begründete Forderung, den Datenaustausch zwischen beiden Systemen und ihre gemein-

same Nutzung zu ermöglichen, schon immer vorhanden waren. Grundlage dieses Konzepts ist ein neues gemeinsames ALKIS-ATKIS®-Datenmodell (siehe Kapitel 4), das auf zukunftsorientierten internationalen Standards und Modellierungstechniken fußt.

In den Jahren 1985 bis 1989 war das Projekt ATKIS® von der AdV mit dem Ziel konzipiert und entwickelt worden, den Inhalt der topographischen Landeskartenwerke 1:25 000 bis 1:1 Mio, basierend auf einem objektbezogenen Datenbestand hoher geometrischer Genauigkeit, in digitaler Form zu führen. Vor dem Hintergrund der klassischen Aufgaben der Landesvermessung, die unter anderem in der *topographischen* Erfassung und in der *kartographischen* Darstellung der Erdoberfläche bestehen, hatte man die Bezeichnung „Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem“ gewählt. Als sich in den 90er Jahren, auch unter dem Einfluss umfangreicher Geodatenproduktionen in der Wirtschaft, ein Handel mit Geodaten in unterschiedlichen Marktsegmenten zu entwickeln begann, passte ATKIS® mit seinem Selbstverständnis gut in diese Entwicklung hinein. Es wird heute als ein umfassendes Basis-System von Geodaten zur Beschreibung und Darstellung von Sachverhalten, Zuständen und Prozessen an der Erdoberfläche, kurz als topographisches Geoinformationssystem, dem Marktsegment „Geobasisdaten“ zugeordnet.

Doch hat sich bereits ein Markt für Geodaten etabliert, und welche Stellung nimmt ATKIS® darin ein? Die letztere Frage ist insoweit berechtigt, als ATKIS®-Daten primär die Aufgabe haben, die öffentliche Hand mit amtlichen Grundlagendaten zu *versorgen*, aber auch dazu bestimmt sind, an private Dritte *verkauft* zu werden. Jedenfalls

stellen ATKIS®-DLM-Daten bei privaten und öffentlichen Anwendern ein nicht zu unterschätzendes Basisdaten-Potential dar, das einen Marktanteil bei angemessenen Vertriebs- und Nutzungsbedingungen durchaus verdient. Der Deutsche Dachverband für Geoinformation e.V. (DDGI) ist zur Zeit darum bemüht, das Geodatenangebot zu systematisieren. Im DDGI-Qualitätsmodell [DDGI, 2000] werden Geodaten unterteilt in

§ Geobasisdaten

- liegenschaftsbeschreibende Geobasisdaten
- landschaftsbeschreibende Geobasisdaten

§ Geodaten mit direktem Raumbezug (z.B. Koordinatensysteme)

- naturbeschreibende Geodaten
- artefaktbeschreibende Geodaten

§ Geodaten mit indirektem Raumbezug (z.B. Straße/Hausnummer, Postleitzahlgebiete).

Hierin werden ATKIS®-Daten ebenso zu den landschaftsbeschreibenden Geobasisdaten gezählt, wie dies die AdV in ihrer in Arbeit befindlichen Begriffs-Systematik tut, in der Geobasisdaten einem eigenen Marktsegment, landschaftsbeschreibende (topographische) Geobasisdaten einem Produktbereich und hierin ATKIS®-Daten einer Produktgruppe zugeordnet werden. Ein solches ordnendes Vorgehen ist, auch wenn jeder Anbieter seine eigene Systematik verfolgen mag, im Interesse des Datenverkäufers und Datenkäufers höchst sinnvoll, um so mehr, wenn sich das vielfältige Geodatenangebot in *Metadateninformationssystemen* (MIS) übersichtlich widerspiegeln soll. Auch in der Systematik des Geoinformationswesens hat ATKIS® als öffentlich-rechtliches Potential geotopographischer Basisdaten also seinen festen Platz gefunden.

Die ATKIS®-Produktfamilie

Die heutigen und erst recht die zukünftigen raumbezogenen Aufgaben und Anwendungsgebiete in Staat, Wirtschaft und Gesellschaft sind vernetzt, multimedial und multifunktional ausgerichtet. Angesichts unterschiedlicher Einsatz- und Nutzungsformen von Geodaten wird deutlich, dass die Aufgaben mit dem Medium Landkarte, ob analog oder digital, allein nicht zu beherrschen sind. Vielmehr sind *multifunktionale Erdoberflächenbeschreibungen* notwendig. ATKIS® hat sich zum Ziel gesetzt, als multifunktionale Produktfamilie vielseitige topographische Geoinformationen aus öffentlich-rechtlicher Hand anzubieten.

Das Konzept der Produktfamilie ATKIS® sieht vor, die Landschaft mit unterschiedlichen Anwendungszielen durch vier unterschiedliche Modelltypen zu beschreiben:

§ *Digitale Landschaftsmodelle* (DLM) beschreiben die Landschaft durch adressierte und georeferenzierte topographische Objekte, die durch Attribute näher gekennzeichnet und nach Objektarten klassifiziert sind. DLM werden im Vektorformat geführt und sind für Anwendungen geeignet, bei denen die Fachdatenverknüpfung, die Analyse von Sachverhalten und die Abfrage von Informationen im Vordergrund stehen.

§ *Digitale Geländemodelle* (DGM) beschreiben ergänzend zu den Landschaftsmodellen die Geländeoberfläche durch linien- oder gitterförmig angeordnete, nach Lage und Höhe georeferenzierte Punktmengen. DGM werden im Gitterformat geführt und sind für Anwendungen geeignet, bei denen die Höhenlage oder das Gelände an sich im Vordergrund stehen.

§ *Digitale topographische Karten* (DTK) beschreiben die Landschaft durch kar-

tographisch-geometrisch generalisierte und signaturierte Objekte, deren Attribute die graphische Ausprägung im einzelnen festlegen. DTK werden im Vektorformat geführt und im Vektor- oder Rasterformat bereitgestellt. Sie sind für Anwendungen geeignet, bei denen die Darstellung der Landschaft oder die Veranschaulichung von Objekten und ihre zusammenhängende Betrachtung im Vordergrund stehen.

§ *Digitale Orthophotos (DOP)* beschreiben die Landschaft durch orthophotostereoskopisch entzerrte, georeferenzierte, lagerichtige Luftbilder. DOP werden im Rasterformat geführt und sind für Anwendungen geeignet, bei denen die Betrachtung der photographisch exakt abgebildeten, aktuellen Landschaft oder der darin zugeordneten Objekte im Vordergrund stehen.

Im Folgenden werden die einzelnen Modelltypen, die vertriebstechnisch den Produktgruppen entsprechen, in Bezug auf ihren Konzeptionszustand und Produktionsstatus näher beschrieben.

Die Digitalen Landschaftsmodelle

Bestimmendes Kennzeichen der Landschaftsmodelle ist ihre objektbezogene Modellierung. Dies setzt grundsätzlich die Strukturierung der Landschaft in Objekte nach dem ATKIS®-Objektartenkatalog voraus. Der Katalog wurde in seinen Teilen für das DLM25, das heutige „Basis-DLM“, für das DLM200, das heute durch das DLM250 ersetzt ist, und für das DLM1000 bereits 1989 vollständig erarbeitet. Seitdem ist der Objektartenkatalog allerdings weiter entwickelt und gepflegt worden.

Der *Basis-Objektartenkatalog* (Basis-OK) liegt gegenwärtig in der Fassung vom 15.12.1998 vor. Er bildet in dieser Form die

Modellierungsgrundlage für die erste und zweite Realisierungsstufe des Basis-DLM, die in den meisten Ländern voraussichtlich 2003 abgeschlossen sein werden. Für die Inangriffnahme der Datenerfassung für die dritte, endgültige Aufbaustufe des Basis-DLM befindet sich der Katalog zur Zeit in Überarbeitung, um die jetzt erkennbaren Anforderungen an das DLM zu berücksichtigen.

Der *Objektartenkatalog 50 (OK50)* entstammt nicht der ursprünglichen Konzeption von 1989, sondern wurde erst 1997 von einigen Ländern ins Spiel gebracht. Gründe hierfür waren Forderungen von Nutzern nach einem inhaltlich und geometrisch „ausgedünnten“ Landschaftsmodell von geringerem Datenumfang, aber auch die Schaffung einer Möglichkeit des erleichterten Zugangs zur Herstellung der Topographischen Karte 1:50 000, die nach wie vor das meist benutzte Kartenwerk im zivilen und militärischen Bereich ist. Hieraus ergaben sich auch die noch nicht ausgeräumten Auffassungsunterschiede darüber, ob das DLM50 kartographisch-geometrisch generalisiert sein soll oder nicht. Das Plenum der AdV hat auf seiner 107. Tagung im Oktober 2000 beide Versionen als DLM50.1 und DLM50.2 zugelassen und will es den praktischen (Verkaufs-) Erfahrungen überlassen, ob eine oder beide Versionen in die ATKIS®-Produktpalette aufgenommen werden.

Der *Objektartenkatalog 250 (OK250)* ist aus dem ursprünglichen OK200 unter Berücksichtigung seiner Bedeutung als Grundlage für ein europäisches Kartenwerk 1:250 000 weiterentwickelt worden und liegt in der Fassung vom 1.03.1999 nach Verabschiedung durch das AdV-Plenum vor. Das DLM250 entsteht zur Zeit beim BKG durch Ableitung aus dem mi-

litärischen digitalen Kartenwerk „Vektor Smart Map, Level 1, 1:250 000“, das seinerseits durch objektbasierte Digitalisierung des militärischen Kartenwerks „Joint Operations Graphics 1:250 000“ (JOG250) nach dem NATO-Objektartenkatalog gewonnen worden ist. Das DLM250 ist etwa zu 10 % fertig.

Der *Objektartenkatalog 1000* (OK1000) entspricht der ursprünglichen ATKIS®-Konzeption, die sich am Maßstabbereich und Inhalt der Internationalen Weltkarte 1:1 Mio orientierte. Er ist allerdings auch den heutigen Verhältnissen angepasst und mit Stand 1.03.1999 vom Plenum der AdV verabschiedet worden. Das zugehörige DLM1000 ist beim BKG durch objektbasierte Digitalisierung der „Übersichtskarte 1:500 000“ im Aufbau. Sein Fertigungszustand wird mit etwa 80 % angegeben.

Die Digitalen Geländemodelle

Schon vor der Konzeption des topographischen Informationssystems ATKIS® existierten in den Ländern digitale Geländemodelle (DGM). Sie waren durch unterschiedliche Methoden in unterschiedlicher Genauigkeit zustande gekommen. Mit zunehmender Leistungskraft der Programme und Datenspeicher, aber auch mit steigendem Bedarf und sensiblen Anwendungsgebieten, zum Beispiel im Hochwasserschutz, wurden sie systematisch ausgebaut und verfeinert.

Das ATKIS®-Datenmodell von 1989 konnte die dreidimensionale volumetrische Modellierung des Geländes nicht unterstützen. Sie war auch nicht beabsichtigt, da eine zweidimensionale Landschaftmodellierung mit der Höhenangabe bestimmter Objektarten durch Attribute als ausreichend angesehen wurde. Gleichwohl sieht der Basis-OK den Objektbereich 6 000 Relief vor,

der die Modellierung von bestimmten Geländeobjekten ermöglicht und sozusagen als Platzhalter für die echte Geländemodellierung dienen kann. Wegen der grundsätzlich umgesetzten zweidimensionalen Modellierung der Landschaft wird ein ATKIS®-DLM manchmal auch als *Situationsmodell* angesprochen, um den Unterschied zum Geländemodell klarzustellen.

Das neue *Gemeinsame ALKIS-ATKIS®-Datenmodell* erlaubt vom Prinzip her die dreidimensionale volumetrische Modellierung des Geländes, jedoch macht auch jetzt noch der ATKIS®-OK hiervon keinen Gebrauch, um den ohnehin aufwendigen Aufbau der DLM-Datenbestände nicht zu stören. Mit dem Beschluss der ATKIS®-Komponentenpalette vertritt die AdV inzwischen die Sprachregelung, dass „die DLM einschließlich der DGM“ die Landschaft vollständig, also dreidimensional, modellieren. Dennoch ist eine geometrische Verknüpfung von DLM und DGM nicht möglich, und auch die Zuordnung existierender DGM zu Korrespondenz-DLM ist nicht immer eindeutig.

Zur Zeit verfügen die Länder über homogene, in sich geschlossene digitale Geländemodelle, die aber nur zum Teil landesflächendeckend vorliegen. Vom Bundesgebiet gibt es ein DGM geringer Genauigkeit, das durch Digitalisierung der Höhenlinien der TK50 entstanden ist und nicht vollständig homogen ist. Um das Angebot an DGM zu strukturieren und übersichtlich zu machen, hat die AdV folgende Kategorisierung eingeführt:

\$ *DGM5/10* (Qualitätsstufe 1) besitzen eine durchschnittliche Höhengenaugigkeit von $\pm 0,5$ m bei einer Gitterweite bis 20 m. Sie liegen in zahlreichen Ländern, zum Teil in großem Umfang, bereits vor.

\$ *DGM25* (Qualitätsstufe 2) besitzen eine durchschnittliche Höhengenaugigkeit von ± 2 m bei einer Gitterweite bis 50 m. Auch sie liegen in zahlreichen Ländern vor und ersetzen zum Teil das fehlende *DGM5/10*.

\$ *DGM50* (Qualitätsstufe 3) besitzen eine durchschnittliche Höhengenaugigkeit von ± 5 m bei einer Gitterweite über 50 m. Auch sie liegen in zahlreichen Ländern, unabhängig vom Gesamtangebot des BKG für diese Kategorie, vor.

Gegenwärtig verfügt Deutschland also nicht über ein zusammenhängendes DGM mittlerer Genauigkeit („Zwei-Meter-Genauigkeit“). Zahlreiche Institutionen sind jedoch hieran höchst interessiert. Deshalb bereitet die AdV den Aufbau eines bundesweit flächendeckenden, homogenen DGM der Qualitätsstufe 2 vor, das durch Lückenschließung vorhandener DGM und anschließende rechnerische Fusion geeigneter Länder-DGM entstehen soll.

Die Digitalen Topographischen Karten

Bestimmendes Kennzeichen der Digitalen Topographischen Karten (DTK) ist ihre *signaturenbezogene* Modellierung. Sie setzt grundsätzlich eine auf einen Zielmaßstab ausgerichtete kartographisch-geometrische Generalisierung der DLM-Objekte nach dem ATKIS®-Signaturenkatalog (ATKIS®-SK) voraus. Der Katalog wurde in seinen Teilen für die DTK10 und die DTK25 inzwischen vollständig erarbeitet. Die Grundsätze der Kartographie für die DTK50 sind im Mai 2000 vom Plenum der AdV verabschiedet worden, so dass mit der Erarbeitung des SK50 begonnen werden konnte. Die Kartographien für die DTK250 und die DTK1000, soweit sie aufgrund internationaler Rahmenbedingungen noch natio-

nen Gestaltungsspielraum zulassen, sind zur Zeit in der Konzeption.

Die bislang nachrangige Inangriffnahme der kartographischen (DTK-) gegenüber den topographischen (DLM-) ATKIS®-Komponenten hat ihren Grund darin, dass die Länder natürlich zunächst über ein Basis-DLM-Potential verfügen müssen, um überhaupt DTK produzieren zu können. Aber auch die ungelöste kartographische Generalisierungsproblematik war Grund zur Zurückhaltung. Erst 1999 hatte sich die AdV entschlossen, sich dem Problem zu nähern und zu seiner Lösung ein Projekt „Modell- und kartographische Generalisierung“ zu prüfen. Auslösender Faktor waren vor allem wirtschaftliche Gründe, die gemeinsamen Bemühungen der Länder darauf zu richten, das beachtliche objektbasierte und vektorformatierte DLM-Datenpotential bestimmungsgemäß zu nutzen, um die ATKIS-Produktfamilie durch die DTK zu komplettieren.

Die Entwicklung rechnergestützter Generalisierungsprozesse ist nach wie vor eine schwierige, komplexe Aufgabe. Beim Aufbau des ATKIS®-Basis-DLM geht es darum, die topographischen Objekte der Landschaft zu identifizieren, zu erfassen, nach den Regeln des Objektartenkatalogs zu modellieren und den erzeugten Datenbestand vektorformatiert zu speichern. Dabei wird jedes Landschaftsobjekt durch ein regelkonform vereinfachtes Modellobjekt repräsentiert, dessen räumliche Lage und Form, sozusagen im Maßstab 1:1, durch Landeskoordinaten festgelegt sind. Dieser Modellierungsvorgang ist vergleichsweise einfach, weil, von semantischen und vertikal-geometrischen Überlagerungen abgesehen, die Objekte sich gegenseitig nicht verdrängen und voneinander keinen Platz beanspruchen. Auch beim Übergang von einem

fein strukturierten DLM, wie dem Basis-DLM, zu einem gröber strukturierten DLM im Wege der (topographischen) *Modellgeneralisierung* treten diese Verdrängungsprobleme nicht auf.

Anders liegen die Dinge bei der *kartographischen Modellierung*, deren Hauptbedingung darin besteht, Objekte durch kartographische Zeichen (Signaturen) unter stark eingeschränkten Platzverhältnissen darstellen zu müssen, die durch das Maßstabsverhältnis festgelegt und die Präsentationsfläche (Kartenblatt, Bildschirmformat) bestimmt sind. Aus dem Datenbestand des DLM muss also ein neuer DTK-Datenbestand generiert werden, der die Platzierung von gut lesbaren punkt-, linien- und flächenförmigen Signaturen auf engstem Raum ermöglicht, die in ihrer Gesamtheit als kartographisches Modell ein zutreffendes Bild des Originals „Landschaft“ vermitteln. Dieser kartographische Generalisierungsprozess, der aus Vorgängen wie Auswählen, Vereinfachen, Zusammenfassen und Verdrängen besteht, ist alles andere als trivial.

Deshalb hat die AdV das Projekt zunächst

durch zwei Vorstudien (Machbarkeitsstudien) vorbereitet. Nach deren Auswertung liegt es nahe, sich dem Projekt und seiner Lösung in drei Stufen zu nähern (siehe Abbildung 1): Zunächst kann aus dem Basis-DLM durch topographische Modellgeneralisierung ein im Maßstabsbereich der zu generierenden DTK, hier 1:50 000, liegendes Korrespondenz-DLM (DLM50.1) erzeugt werden. Aus diesem kann ein auf den DTK-Maßstab ausgerichtetes Ziel-DLM (DLM50.2) durch kartographische Modellgeneralisierung gewonnen werden. Schließlich kann der DTK-Datenbestand (DTK50) durch Anwendung eines kartographischen Präsentationsprogramms auf das Ziel-DLM produziert werden.

Das Hauptproblem aber besteht darin, ein Generalisierungs- und Gestaltungsprogramm entwickeln zu müssen, welches die – sicherlich interaktiv zu unterstützende – Ableitung des DTK-Datenbestands aus dem jeweiligen DLM leistet.

Zu welcher Lösung auch immer die AdV sich entschließen wird: Das Vorhaben ist von außerordentlicher Dimension, erfordert die Bündelung der in den Ländern

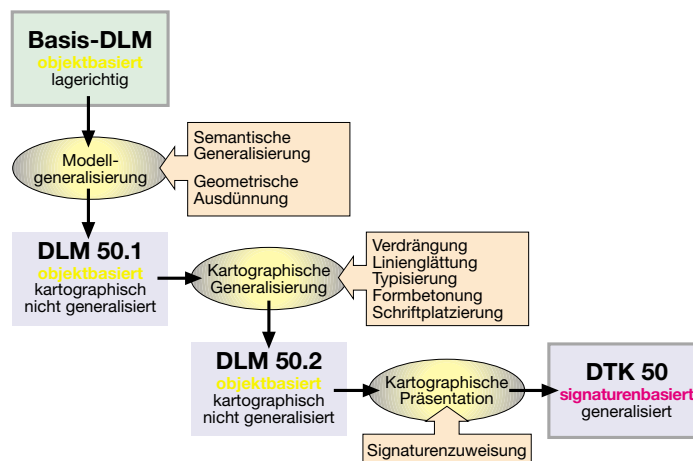


Abb. 1: Der dreistufige Weg vom Basis-DLM zur DTK50

vorhandenen Denk- und Finanzpotentiale und ist nur in Kooperation mit Industrie und Forschung zu lösen. Dieser Erkenntnis folgend hat die AdV das Projekt „ATKIS®: Modell- und kartographische Generalisierung“ ins Leben gerufen.

Die Digitalen Orthophotos

Entsprechend der Zielsetzung, unterschiedliche, multifunktionale Erdoberflächenbeschreibungen zu führen und anzubieten, hatte sich die AdV bereits 1998 entschlossen, die Produktgruppe Digitale Orthophotos (DOP) unter Marketinggesichtspunkten in die Produktfamilie ATKIS® aufzunehmen. Inzwischen waren in zahlreichen Ländern Orthophoto-Datenbestände entstanden und weitere Orthophoto-Konzepte bekannt geworden. Um ein weitgehendes Maß an Einheitlichkeit sicherzustellen, hatte die AdV einen „Rahmenstandard für die bundeseinheitliche Führung georeferenzierter digitaler Orthophotos“ beschlossen.

Dieser Rahmenstandard regelt eine Reihe technischer Einzelheiten, ohne damit eine generelle Führung von Orthophoto-Datenbestände durch die Länder vorauszusetzen. Wenn aber Befliegungen, Auswertungen und Produktionen von Orthophotos durchgeführt werden, dann soll dieser Rahmenstandard eingehalten werden. Er regelt unter anderem folgendes:

\$ Von den *Bildflugparametern* sind Bildmaßstäbe von 1:12 000 bis 1:18 000, die Kammerkonstante 30 cm für Normalwinkel und 15 cm für Weitwinkel, die Befliegungszeiten März bis September, die Tageszeit und Witterung gemäß dem Norm-Entwurf DIN 18740-1 und als Film Schwarz-Weiß oder Farbe vereinbart worden.

\$ Die *Georeferenzierung* wird standardmäßig in den Header der Bilddatei

(GeoTIFF) eingetragen, bei der Abgabe der Daten zusätzlich in die Informationsdatei. Als Bezugssysteme sind zunächst die Bezugssysteme der Länder, künftig ETRS89 und UTM vorgesehen.

\$ Grundsätzlich gilt eine *Bodenauflösung* von 40 cm. Für den Blattschnitt und für die Datenhaltung ist eine randscharfe *Bildkachelung* von 2 km x 2 km mit Überlappungen nur in besonderen Einzelfällen vorgesehen.

\$ Die *Radiometrie* soll generell eine ausreichende Durchzeichnung und Bildschärfe sicherstellen und richtet sich nach dem Norm-Entwurf DIN 18740-1. Die *Bildauflösung* des Digitalen Orthophotos ist mit 8 bit bei Schwarz-Weiß-Film und 24 bit bei Farbfilm vereinbart.

\$ Für das *Datenformat* gilt grundsätzlich der TIFF-Standard in den Klassen G für Schwarz-Weiß und R für Farbe.

\$ Durch *beschreibende Daten* wird das Angebot abgerundet. Hierzu gehören vor allem Angaben zum Hersteller oder Eigentümer der Daten, Bezeichnung des digitalen Orthophotos, Bildflugnummer, Bildflugdatum, Kamerakonstante, Bildmaßstab, Pixelgröße im digitalen Luftbild als Scanauflösung, Zielmaßstab, Bodenauflösung im Orthophoto, Georeferenzierung und Copyright-Vermerk.

Das ATKIS®-Konzept - Stand und weitere Entwicklung

Der Entschluss der AdV, die liegenschaftsbeschreibenden Geoinformationssysteme ALB und ALK zum System ATKIS zu integrieren und dieses und das landschaftsbeschreibende Geoinformationssystem ATKIS® zu harmonisieren, hatte wiederum um-

fangreiche konzeptionelle Arbeit zur Folge. Im Ergebnis konnte im Mai 2000 ein gemeinsames ALKIS-ATKIS®-Konzept [AdV, 2000] beschlossen werden, das zwangsläufig auch Auswirkungen auf das bisherige ATKIS®-Konzept hat. Im Folgenden sind die wesentlichen neuen Inhalte des Konzepts dargestellt:

Kern des umfassenden Projekts ist das auf der Grundlage eines gemeinsamen Referenzmodells entwickelte neue *Gemeinsame ALKIS-ATKIS®-Datenmodell*, das seinerseits auf zukunftsorientierten internationalen Standards und Modellierungstechniken fußt. Es gilt unter der Bedingung, dass die Datenbereitstellung nach dem bisherigen Datenmodell im Rahmen eines Migrationskonzepts aufgrund von Nutzeranforderungen noch für einen längeren Übergangszeitraum von etwa 10 Jahren gewährleistet wird.

Das Datenmodell und die Objektkataloge sind, der bisherigen CEN-Normung folgend, in der *Beschreibungssprache EXPRESS* definiert, und zwar unter der Voraussetzung, dass die ALKIS-ATKIS®-Spezifikationen im Interesse der bisherigen Bearbeiter und Nutzer auch weiterhin in natürlicher Sprache geführt werden. Inzwischen ist die Umstellung der Beschreibung unter Zugrundelegung der *Datenbeschreibungssprache UML* gemäß ISO 15046 beschlossen und eingeleitet.

Das Datenmodell sieht die Erfassung und Führung von *Metadaten und Qualitätsdaten* gemäß der CEN-, künftig der ISO-Spezifikationen vor. Hinsichtlich der *Historienverwaltung* wird für ATKIS® die stichtagsbezogene Speicherung der jeweiligen Datenbestände für ausreichend erachtet.

Die Landschaft und ihre topographischen Objekte werden durch eine zweidimensionale Beschreibung mit attributiver z-Koor-

dinate im Landschaftsmodell (DLM) und durch die Vorhaltung korrespondierender Geländemodelle (DGM) modelliert. Eine mögliche volumetrische Objektdefinition (3D-Modellierung) soll Gegenstand einer späteren Entwicklung sein.

Das Datenmodell erlaubt grundsätzlich die *integrierte Führung von DLM, DGM und kartographischen Informationen* (Schrift, Signaturen, Objekte mit kartographischen Geometrien). Deshalb werden neben den bisherigen Objekten zusätzlich Präsentationsobjekte (Schrift, Signaturen) und *Kartengeometrieobjekte* geführt, soweit sie nicht durch automatische Prozesse vollständig erzeugt und in einer Karte mit bestimmtem Zielmaßstab richtig platziert werden können. Fachlich sollen die kartographischen Informationen allerdings von den übrigen DLM-Objekten getrennt sein.

Für ALKIS und ATKIS® wird eine *Normbasierte Austauschschnittstelle* (NAS) festgelegt, der die Modellierungssprache XML gemäß ISO 15046 zugrunde liegen wird. Vor ihrer Einführung muss allerdings die Verträglichkeit hinsichtlich der Führungsprozesse im Liegenschaftskataster überprüft werden.

Die *Objektartenkataloge* von ALKIS und ATKIS® sind im Interesse einer möglichst einheitlichen Realweltmodellierung semantisch weitgehend harmonisiert worden. Die Harmonisierung hat sowohl Vorteile für die interne Nutzung (Ableitung von Daten aus ALKIS nach ATKIS®) als auch im externen Bereich (bessere integrierte Nutzung von ALKIS- und ATKIS®-Daten).

Zur *Migration* der Daten und Spezifikationen in die neuen Modelle ist ein Stufenkonzept vorgesehen. Es sieht auch die *Rückmigration* in die Schnittstellen des bisherigen Systems für eine übergangsweise Versorgung der Nutzer mit Daten vor.

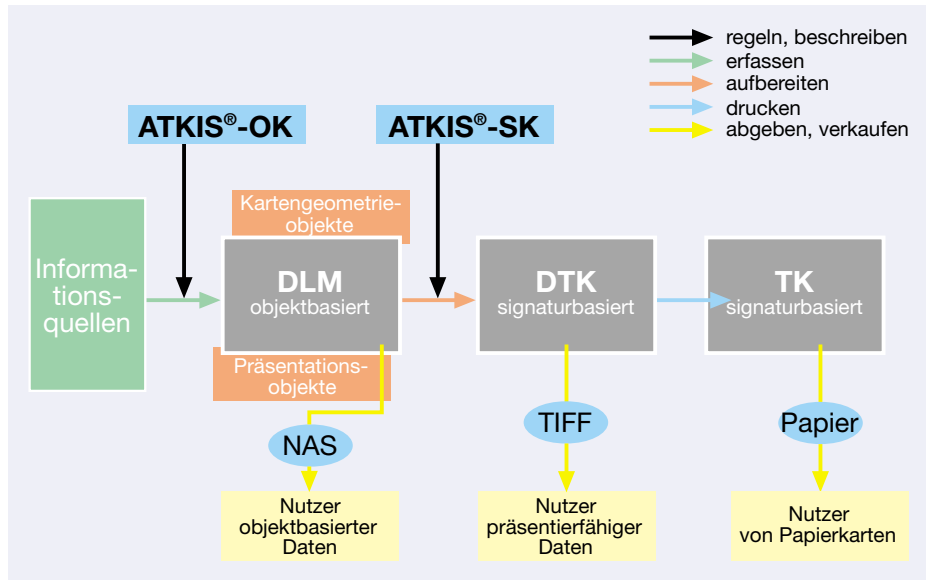


Abb. 2: Das Beziehungsgefüge (Referenzmodell) der ATKIS®-Komponenten DLM, DTK und TK

Abbildung 2 gibt einen Überblick über das Beziehungsgefüge der ATKIS®-Komponenten auf der Regelungsebene (oben), der Produktionsebene (Mitte) und der Kommunikationsebene (unten).

Konzept der Datenaktualisierung

Im Zeitalter der analogen Arbeitstechniken und der Originalführung der topographischen Landeskartenwerke auf Glas oder Folie wurde ein genereller, umfassender Aktualisierungszyklus von 5 Jahren aus Sicht der Kartenhersteller und Kartennutzer als angemessen eingeschätzt. Außerzyklische aktualisierende Eingriffe in die analogen Kartenoriginale verboten sich wegen des hohen manuellen Aufwands und der gedruckten Auflagen ohnehin von selbst. Heute hat sich die Vorstellung von Aktualität bei digitaler, objektbasierter Modellierung grundlegend geändert, und die objektbasierte digitale Führung des Daten-

bestands verlangt geradezu nach kontinuierlicher Fortführung, nach *Laufendhaltung*. Dies bringen auch die Benutzer immer wieder zum Ausdruck.

Die AdV hatte diesem neuen Anspruch bereits 1996 mit einem Grundsatzbeschluss unter dem Schlagwort „Spitzenaktualität“ Rechnung getragen. Dennoch hat es noch mehrere Jahre gedauert, diesen Beschluss zu konkretisieren und Ressourcen für seine Umsetzung in den Ländern und beim BKG zu mobilisieren. Folgende Grundsätze waren hierzu erarbeitet worden:

- \$ Die kontinuierliche Fortführung des umfangreichen ATKIS®-Datenbestands darf sich *primär* nur auf das Basis-DLM erstrecken. Alle anderen DLM und die DTK werden aus dem aktuellen Basis-DLM *sekundär* bedient.
- \$ Die kontinuierliche Fortführung braucht nicht alle DLM-Objekte in gleichem Maße zu betreffen. Es hat sich als wirt-

schaftlich erwiesen, dass eine mit drei, sechs und zwölf Monaten *abgestufte* „Spitzenaktualität“ für bestimmte Objektarten und Attribute ausreicht. Dabei steht das Verkehrsnetz an oberster Stelle.

- \$ Die Aufdeckung topographischer Veränderungen und die Beschaffung ausreichender Sachinformationen hierüber kann am besten durch aktives Zugehen der Landesvermessung auf die *Verursacher* der Veränderungen erreicht werden.
- \$ Da ATKIS® ein deutschlandweites Vorhaben ist, muss eine *länderübergreifend gleiche* Spitzenaktualität sichergestellt werden, müssen Verfahren abgestimmt und mit hoher Priorität in den Ländern installiert werden.

Die Einführung der Spitzenaktualität erfordert im Gegensatz zur traditionellen zyklischen Fortführung der Landeskartenwerke also eine schnelle Umsetzung der Veränderungsinformationen mit Hilfe programmgestützter Verfahren. Die Verursacher der Veränderungen, die deutschlandweit operieren, haben ihrerseits ein wirt-

schaftliches Interesse, ihre Informationen nur einer zentralen Stelle und nicht 13 Landesvermessungsämtern zur Verfügung zu stellen. Deshalb ist bei grundsätzlicher Zuständigkeit der Länder für die topographische Erfassung das BKG in das Aktualisierungsverfahren einbezogen worden, zumal es die Aktualisierungsinformationen ohnehin für die Laufendhaltung der DLM250 und DLM1000 bundesweit benötigt. Die enge Kooperation steht durchaus im Einklang mit dem Verwaltungsabkommen, wonach der Bund die Laufendhaltung der amtlichen Kartenwerke in den Maßstabsverhältnissen 1:200 000 und kleiner übernimmt und die Kosten dafür trägt und wonach die Länder dem Bund die benötigten Unterlagen kostenlos zur Verfügung stellen. Das Beziehungsgefüge des Aktualisierungssystems ist in Abbildung 3 dargestellt, Einzelheiten zu seiner Umsetzung in den Ländern finden sich bei [von Lom, 2000].

ATKIS® und die Zukunft

Ein Vergleich mit den Konzeptionen anderer europäischer Staaten [Harbeck, 2000]

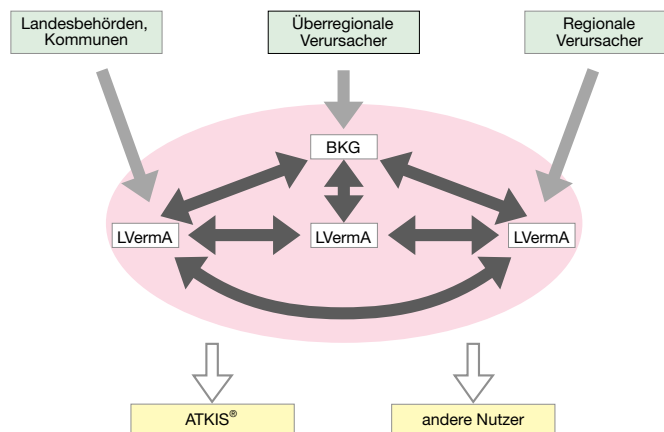


Abb. 3: Das Beziehungsgefüge im Fortführungskonzept für das ATKIS®-Basis-DLM

zeigt, dass Deutschland zu den wenigen Ländern gehört, die ein echtes, objekt- und attributbasiertes topographisches Geoinformationssystem hoher geometrischer Genauigkeit flächendeckend aufbauen und in wesentlichen Realisierungsstufen bereits besitzen. Ihnen geht es nicht darum, Karten zu digitalisieren, um Karten herzustellen. Vielmehr ist es das eigentliche Anliegen, über eine digitale geographische Basis zu verfügen, die multifunktional einsetzbar ist, unter anderem natürlich auch dazu, topographische und thematische Karten zu erzeugen. Ehe allerdings der volle Nutzen dieses objekt-, signatur- und bildorientierten Systems zu Tage treten kann, wird noch weitere Entwicklungs- und Produktionsarbeit nötig sein. Hiermit einhergehen muss der Aufbau der Datenbestände und die Einrichtung von Geoinformationssystemen bei den Anwendern.

Deutschland lebt mit dem „Handicap“, dass für Konzeption und Produktion amtlicher Geobasisdaten die Länder, und nicht der Bund, zuständig sind. Dies kann auch als Chance zu Herausforderung und Wettbewerb begriffen werden, wenn die Einsicht in ein vernünftiges Maß sinnvoller Bundeseinheitlichkeit und wirkungsvoller Koordinierung gegeben ist. Mit dem neuen Gemeinsamen ALKIS-ATKIS®-Datenmodell, mit der inhaltlichen Harmonisierung von ALKIS und ATKIS® und mit dem beschlossenen Projekt „Modell- und kartographische Generalisierung“ hat die AdV entsprechende Zeichen gesetzt, sich aber auch Verpflichtungen auferlegt. Ihnen angesichts unterschiedlicher Wirtschaftsinteressen und Finanzlagen der Länder, angesichts einer auf dem Sektor Geoinformation offenbar selbstbewusster agierenden Bundesregierung nachzukommen, wird primäre Aufgabe der nahen Zukunft sein.

Anmerkung

Bei dem Beitrag handelt es sich um die überarbeitete und ergänzte Fassung von Vorträgen des Verfassers anlässlich der GISnet 2000 am 29.03.2000 in Essen und des DVW-Seminars ATKIS® in Rostock am 25.09.2000 .

Literatur

- AdV, Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltung der Länder der Bundesrepublik Deutschland ATKIS®-Gesamtdokumentation, ALKIS-ATKIS®-Konzept, ATKIS®-Katalogwerke usw. Siehe www.adv-online.de/veroeffentlichungen/index.htm, 2000
- DDGI, Deutscher Dachverband für Geoinformation e.V. DDGI-Qualitätsmodell, www.gzgi.de, 2000
- Dworatscheck. S. Grundlagen der Datenverarbeitung. Berlin-New York, 1989
- Harbeck, R. Über einen Versuch zur automatischen Zeichnung der Topographischen Karte 1:25 000. In: Nachrichten aus dem Karten- und Vermessungswesen, Reihe I, Heft 55, Frankfurt a. Main 1972
- Harbeck, R. Geoinformation – Hoheitsaufgabe oder Handelsware? In: DVW-Schriftenreihe 33/1998, Seite 138-150
- Harbeck, R. Preispolitik und Copyright am Geodatenmarkt. Vortrag anlässlich der Intergeo Hannover 1999. Siehe <http://www.dvw.de/indexigeo.html>
- Harbeck, R. Eine geographische Basis für Europa – Utopie, Vision, Wirklichkeit? In: Kartographische Nachrichten, 50. Jg., Heft 3/2000, Seite 103-112.
- von Lom, O. Geodatenaktualisierung. In: Schriftenreihe des DVW, Heft 39, Seite 31-37, Stuttgart 2000.

