

# Datenfluß in der forstlichen Standortskartierung von Baden-Württemberg

JÜRGEN KAYSER, FREIBURG  
EBERHARD ALDINGER, FREIBURG

## **Abstract**

*In the southern german state Baden-Württemberg 1 million hectares of forest land have been site classified. The ecological parameters are stored in a database, 150,000 hectares have been digitized until now. The article explains the used database and the GIS and shows the dataflow from the field to the PC and from the PC to the user.*

## **1 Einführung**

Die Landesforstverwaltung hat den „Verein für forstliche Standortskartierung und Forstpflanzenzüchtung“ (VfS) mit der Standortskartierung im Kleinprivatwald beauftragt. Dafür entwickelte der VfS die heute in der Standortskartierung von Baden-Württemberg verwendete Software. Die Erstellung der DV-Konzepte erfolgt in enger Zusammenarbeit mit der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt, Abteilung Botanik und Standortkunde, die für die fachliche Kartierleitung zuständig ist.

## **2 Das Kartierverfahren**

Kartiert wird nach dem zweistufigen südwestdeutschen standortkundlichen Verfahren (ARBEITSKREIS STANDORTSKARTIERUNG 1996). Die erste Stufe untergliedert das Bundesland in klimatisch und geologisch homogene Wuchsgebiete, Wuchsbezirke und Teilbezirke. In der zweiten Stufe werden die lokalen Standortmerkmale innerhalb der Wuchs- und Teilbezirke in eigenständigen Standortgliederungen durch Öko-Serien und Standortseinheiten beschrieben. Seit 1950 wurden mit diesem Verfahren über 500 zeitlich und räumlich getrennte Kartierungen durchgeführt. Für jede Kartierung werden ein ausführlicher Erläuterungsband, Standortskarten und je Wuchsbezirk eine Legende mit lokaler Standortseinheitenbeschreibung gefertigt. Die Kartierung von knapp 1 Million Hektar führte bisher zu rund 2000 standortkundlichen Kartenblättern (Maßstab 1:10.000). Damit liegt für den öffentlichen Wald eine vollständige geökologische Kartierung vor; der Privatwald ist mehr als zur Hälfte erfaßt.

## **3 Die Standortdatenbank**

Als theoretischer Ansatz wurde eine relationale Datenbank mit einer Normalisierung bis zur dritten Normalform gewählt (KAYSER 1996). Die Entwicklung wurde in Anlehnung an die Entwurfsmethode von Vetter (VETTER 1989), mit Entity-Relationship-Diagramm, und der Erstellung eines konzeptionellen Strukturdiagramms durchgeführt. Das Strukturdiagramm wurde physikalisch mit einer MS-ACCESS 2.0 Datenbankdatei realisiert. In dieser Datenbankdatei sind alle Entitäten (Objekte) als Tabellen und die Beziehungen unter den Tabellen gespeichert. Alle Domänen werden in eigenen Wertebereichstabellen verwaltet. Alle Domänen und Entitäten sind durch die Eigenschaftsbemerkung ihrer Tabelle kurz beschrieben. Die Erstellung des Datenbankmanagementsystems (DBMS) wurde ebenfalls mit MS-ACCESS durchgeführt, hierbei wurde kein Quellcode programmiert. Mit Hilfe der Abfragen, Formulare, Berichte und Ereignisprozeduren wurden verschiedene Datenbankwendungen erstellt. Diese sind physisch in eigenständigen Datenbankdateien gespeichert. Die Tabellen der Datenbasis werden in die Datenbankwendung eingebunden. Durch diese Vorgehensweise sind die Daten von der Datenbankwendung getrennt, wodurch sowohl die parallele Weiterentwicklung des DBMS als auch die Sicherung der Daten erleichtert wird.



#### 4 Das standortkundliche geographische Informationssystem

Seit 1995 werden alle laufenden Kartierungen digital bearbeitet (ALDINGER, BAYER, BUTZ, GEISEL 1996). Außerdem wurden für eine Reihe von laufenden Forsteinrichtungen noch analog gefertigte Standortskarten digitalisiert. Die standortkundlichen Geodaten sind über die kleinste Flächeneinheit mit der Standortdatenbank verknüpft, dies ist die Schnittmenge der Wuchs- und Teilbezirke mit den Standortseinheiten der jeweiligen Standortsgliederungen. Die Verbindung zwischen Geo- und Sachdaten erfolgt über ODBC (Open DataBase Connectivity). Alle wichtigen Visualisierungs- und Ausgabeparameter werden datenbankseitig gespeichert. Die für GIS-Funktion oder Druckausgaben benötigten Parameter werden über ODBC, mit Hilfe kurzer Avenue Skripts, aus der Datenbank abgerufen. Dies ermöglicht eine daten-gesteuerte Implementierung von GIS Frontend-Anwendungen. Diese Vorgehensweise soll die Konsistenz in der Datenausgabe sichern und eine weitgehende Softwareunabhängigkeit ermöglichen.

#### 5 Der Datenfluß einer laufenden Kartierung

##### 5.1 Vom Gelände in den PC

Der Kartierer erhält zu Beginn eine vorläufige Standortsgliederung sowie die Grund- bzw. Flurkarte oder hilfsweise die Forstbetriebskarte des Kartiergebiets. Die Standortsgliederung wurde mit Hilfe der Standortdatenbank aus umliegenden bestehenden Kartierungen dieses Wuchsbezirks abgeleitet. Im Gelände beurteilt der Kartierer das Bohrstockprofil, die Morphologie, die Exposition, den Wasserhaushalt und die Vegetation einschließlich des Bestandes. Aus diesen Informationen ermittelt der Kartierer die Standortseinheit und zeichnet die Grenzen in die Geländearbeitskarte ein. Diese werden in der Regel nach Abschluß der jährlichen Außenarbeiten zusammen mit dem jeweils aktuellen Entwurfsstand der Standortsgliederung zum Verein für Standortkunde geschickt und dort digitalisiert. Vorläufige Kartenausdrucke werden an den Kartierer zurückgeschickt. Vor der Digitalisierung muß die Entwurfslegende des Kartierers in die Standortdatenbank aufgenommen werden. Nach Abschluß der Außenaufnahmen, die sich je nach Größe des Kartiergebiets über mehrere Vegetationsperioden hinziehen kann, wird die vom Kartierer und der FVA ausgearbeitete Standortsgliederung und der Erläuterungsband druckfertig formatiert. Abschließend werden die Sachdaten der Standortsgliederung z.B. Wasserhaushalt, Humusform, Standortwald in die Standortdatenbank eingegeben.

##### 5.2 Vom PC zu den Anwendern

Die Anfragen der Anwender beziehen sich meist auf einen geographischen Raum oder betreffen die Suche nach dem Vorkommen einzelner Parameter. Beide Arten der Anfrage beziehen sich häufig auf mehrere Kartierobjekte.

Durch das zweistufige Kartierverfahren erhalten wir bei Abfragen schnell eine umfangreiche Anzahl Projektstandortseinheiten. Deshalb wurden die etwa 20.000 landesweit kartierten Projektstandortseinheiten innerhalb der Wuchs- bzw. Teilbezirke zu Regionalen Standortseinheiten" zusammen gefaßt. In den etwa 100 Wuchsbezirken gibt es jeweils zwischen 8 und 130 regionale Standortseinheiten. Die Standortdatenbank stellt Bildschirmmasken zur Pflege der Verknüpfung der Projektstandortseinheiten zu den regionalen Standortseinheiten zur Verfügung.

Die wichtigste Nutzung der Standortdatenbank besteht aus Datenbankabfragen der Kartierleitung, der Bereitstellung von regionalen Flächenbilanzen und standortkundlichen Informationen zu Wuchs- und Teilbezirken. Mit der Datenbank werden Entwürfe von Standortsgliederungen erstellt. Häufig verwendete Abfragen und Methoden sind direkt aus der Standortdatenbank abrufbar. Abfragen können von den Datenbankanwendern auch selbst erstellt wer-

den. Darüber hinaus integriert der Datenbankadministrator gewünschte Funktionen fest in die Standortdatenbank.

Seit 1995 ist die gesamte Standortkartierung auf das digitale Verfahren umgestellt. Ältere, analoge Standortskarten werden im Rahmen von FOGIS-gestützten Forsteinrichtungen oder zur Vervollständigung von forstbezirkswisen Standortskarten digitalisiert (FOGIS= Forstliches Geographisches Informationssystem, siehe HÖHNE 1996). Die Hauptnutzung des standortkundlichen GIS besteht derzeit in der Herstellung digitaler Standortskarten sowie der Visualisierung von Abfragen zur Erstellung thematischer Karten. Die Koordination der GIS-Tätigkeiten wird von einem GIS-Administrator durchgeführt.

#### 6 Ausblick

Zukünftig wird der interne Datenfluß verbessert, so daß die jetzt parallele Bearbeitung der Textverarbeitung und die Aufnahme der Sachdaten in die Standortdatenbank in einem Schritt durchgeführt werden kann. Auch der Datenfluß zu den Endnutzern soll intensiviert werden. Im Rahmen von FOGIS sollen während der kommenden Forsteinrichtungsdekade die analogen Standortskarten digitalisiert werden. Dies würde bedeuten, daß es dann zu allen größeren Forstbetrieben des öffentlichen Waldes digitale Betriebs- und Standortskarten geben wird. Diese Geodaten und die bereits jetzt vorhandenen Sachdaten der Standortdatenbank bieten eine flächendeckende Information zur Ökologie des Waldes im hochauflösenden Maßstab von 1:10.000, die über die Forstwirtschaft hinaus bei zahlreichen waldökologischen Fragestellungen verwendet werden können.

#### 7 Literatur

- ALDINGER E., BAYER J., BUTZ H., GEISEL M., (1996); Anwendung von FOGIS in der Standort-, Waldbiotop und Waldfunktionenkartierung; Allgemeine Forstzeitschrift / Der Wald Nr. 10, Seite 540-542
- ARBEITSKREIS STANDORTSKARTIERUNG Hrsg., (1996); Forstliche Standortsaufnahme 5 Aufl., S 277-282, Eiching bei München
- HÖHNE A., (1996); Entwicklung und Aufbau des geographischen Informationssystems der LFV Baden-WÜRTTEMBERG; Allgemeine Forstzeitschrift / Der Wald Nr. 10, Seite 535-538
- KAYSER J. (1996); Erfahrungsbericht über das Datenmanagement der forstlichen Standortskunde mit Hilfe EINER relationalen Datenbank; Tagungsbericht zur 9. Tagung der Sektion Forstliche Biometrie und Informatik des deutschen Verbandes Forstlicher Forschungsanstalten, S. 156-159
- VETTER M., (1989); AUFBAU betrieblicher Informationssysteme mittels konzeptioneller Datenmodellierung, S. 52-54, Teubner Stuttgart.