

Das Geographische Informationssystem – Entwicklung und Stand

Reinhard Braun / Eugen Sauer

Die überwiegende Menge an Informationen, die für das Management eines Biosphärenreservats im Sinne der Aufgaben des UNESCO-Programms „Der Mensch und die Biosphäre“ benötigt werden, sind Informationen mit räumlichem Bezug. Bedingt durch deren Vielzahl und Vielschichtigkeit können sie nur noch mit Hilfe eines Geographischen Informationssystems (GIS) verarbeitet werden.

Mit dem GIS steht ein technisches Hilfsmittel für die EDV-gestützte Verarbeitung und kartographische Darstellung von raumbezogenen Informationen zur Verfügung. Es ermöglicht deren Abruf, Verknüpfung, Überlagerung und Aktualisierung. Eine interdisziplinäre Vorgehensweise bei der Bearbeitung komplexer Vorgänge wird wesentlich erleichtert.

Das Geographische Informationssystem wird aufgebaut, um den Verwaltungsstellen kompetente Unterstützung bei Entscheidungsprozessen zu bieten. Die Daten können für verschiedenste Aufgaben wie z.B. Eingriffsbeurteilung, Landschaftsplanung, Flächenmanagement, Entwicklungsszenarien oder Monitoring benutzt werden. Weiterhin werden diese Informationen im Rahmen von Forschungs- und Bildungsprojekten an Dritte zur Auswertung weitergegeben.

Die benötigten digitalen raumbezogenen Daten lassen sich grundsätzlich in zwei Bereiche einteilen:

1. Geometriedaten, die die Form und relative Lage von flächigen, linearen oder punktförmigen Objekten beschreiben (z.B. Fläche eines Schutzgebiets, Verlauf eines Gewässers, Fundpunkt einer Pflanze etc.) und

2. Sachdaten, die auch als Attributdaten oder beschreibende Daten bezeichnet werden und die inhaltliche Beschreibungen zu den geometrischen Objekten darstellen. Es können zu einem Geometrieobjekt eine Vielzahl von Sachdaten verschiedener Themenbereiche existieren (z.B. gibt es zu einer Gemeindefläche Sachdaten, wie Bevölkerungszahlen, Gästeübernachtungen, Anzahl der Landwirtschaftsbetriebe, Waldanteile etc.). Die Sachdaten werden in tabellarischer Form hauptsächlich in Datenbanken gespeichert und mit den entsprechenden Geometriedaten verknüpft.

Der Hauptanteil der Geometriedaten besteht aus sogenannte Geographische Basisdaten wie z.B. Landnutzungsdaten, Verwaltungseinheiten, Verkehrsnetz, Gewässernetz, Geologie, Boden, Geländemodell, Schutzgebiete u.a.

Der Aufbau und der Betrieb des Geographischen Informationssystems im Biosphärenreservat Rhön erfolgt im Wesentlichen zentral. Die Nutzung der Daten erfolgt dezentral in den einzelnen Verwaltungen.

Für den Aufbau von Datenbeständen mit zentraler Bedeutung werden – soweit noch nicht vorhanden – die Bundesländer Bayern, Hessen und Thüringen übergreifende Standards entwickelt und vereinbart.

Die GIS-Zentrale in Kaltensundheim erarbeitet federführend Datenbankstrukturen für verschiedene Sachdatenebenen und stimmt diese mit den Verwaltungen des Biosphärenreservats Rhön ab. Wenn möglich und sinnvoll, sollten hierbei Strukturen und Standards, die in den drei Ländern bereits bestehen, berücksichtigt werden.

Ziel ist die weitgehende Harmonisierung der Sachdaten über die drei Länder. Das Datenbankkonzept soll individuelle Spezifika der einzelnen Länder berücksichtigen und ist in Abstimmung und unter Beteiligung mit den drei Verwaltungsstellen zu erarbeiten.

Im Jahre 1990 wurde unter anderen das Biosphärenreservat Rhön (zu diesem Zeitpunkt

existierte es zunächst in Thüringen) mit einer Hard- und Softwarebasis zum Aufbau und Betrieb eines Geographischen Informationssystems durch das damalige Bundesministerium für Umwelt ausgestattet und an die thüringische Verwaltung übergeben. Die personelle Absicherung im EDV-technischen Bereich wurde 1991 durch eine Planstelle des Landes Thüringen erreicht. Eine fachlich-inhaltliche Projektunterstützung fand zu dieser Zeit durch die bayerische Verwaltungsstelle statt.

Die Hauptprobleme beim Aufbau des Geographischen Informationssystems lagen in der Beschaffung bzw. der Erfassung der notwendigen flächenbezogenen Basisdaten. Bis zum Ende des Jahres 1993 waren noch keine digitalen Daten für den Bereich des Biosphärenreservats Rhön an externen Stellen verfügbar.

Zu Beginn des Jahres 1994 wurden digitale topographische Daten aus dem Amtlichen Topographisch-Kartographischen Informationssystem (ATKIS) von den Vermessungsverwaltungen in Thüringen und Hessen geliefert und transformiert. Diese Daten waren zum Teil noch fehlerhaft und wurden im Rahmen von Updates erst im Jahre 2000 in zufriedenstellender Qualität bereitgestellt. Für das Land Bayern wurden die entsprechenden Daten der dortigen Landesvermessung aus dem Projekt GEOGIS erworben, da sich zu diesem Zeitpunkt das Land Bayern noch nicht am bundesweiten Projekt ATKIS beteiligt hatte.

Ab 1994 wurden Kartographierarbeiten im Rahmen von Werkverträgen vergeben und jährlich von je einem der beteiligten Bundesländer abwechselnd finanziert. Seit 1998 ist dafür eine Planstelle des Landes Thüringen eingerichtet.

Hierdurch war es möglich, selbstständig raumbezogene Daten zu digitalisieren, die anderweitig nicht zur Verfügung standen.

Bis 2001 wurden weitere Geobasisdatenbestände aufgebaut. Zu den wichtigsten, flächendeckend vorhandenen Datenbeständen

zählen Geologie, Geländemodell, Verwaltungsgrenzen, Schutzgebiete und Zonierung.

Ein für die Arbeit der Verwaltungen des Biosphärenreservats elementarer Datenbestand ist die Landnutzung. 1993 wurde deshalb eine CIR (Color Infra Rot)-Befliegung für Gesamtthüringen durchgeführt. Hessen und Bayern schlossen sich diesem Auftrag an. Da in dieser Zeit die Erstellung des Rahmenkonzepts noch nicht abgeschlossen war, wurde in Hessen lediglich der Bereich befliegen, der 1991 durch die UNESCO anerkannt worden war (ca. 65.000 ha). Nicht eingeschlossen in die Befliegung waren die Bereiche Nordrhön und einige Flächen an der westlichen Grenze. Diese Bereiche (zusätzlich ca. 30.000 ha) wurden im Jahre 1994 befliegen, so dass in Hessen für das Gesamtgebiet CIR-Aufnahmen (August 1993 und August 1994) vorliegen.

Die Art der Interpretation der Luftbilder (Erstellung eines Kartierungsschlüssels) wurde in den Jahren 1995 - 1998 innerhalb der drei Verwaltungsstellen ausführlich diskutiert. Bis 1995 wurde dazu auf Bundesebene ein Schlüssel entwickelt, der als Basis diente und z.B. in Thüringen landesweit gültig ist.

Dabei stellte sich heraus, dass es innerhalb der Verwaltungsstellen durchaus unterschiedliche Ansprüche an die Erstellung der Biotoptypenklassifizierung gibt. Während einige Vertreter ein Instrument zur Umsetzung von Pflege- und Entwicklungsplänen anstrebten (Raumbene), wollten andere ein Instrument zum langfristigen Monitoring von Veränderungen nutzen.

Eine Interpretation der CIR-Luftbilder wurde 1997 für ein länderübergreifendes Testgebiet (ca. 10% der Gesamtfläche) finanziert und durchgeführt. Die Verfahrensweise der Entzerrung und Anpassung der Flächen aus den Luftbildern wurde vorher in verschiedenen Tests ermittelt, da es hierzu bundesweit noch keine verwertbaren Erfahrungen gab.

Aus Kostengründen wurden die Interpretationen der gesamten Flächen in den beteiligten

Ländern erst ab 1998, beginnend mit dem thüringischen Teil, durchgeführt. 2002 folgte der hessische Teil. Seit Jahresbeginn 2003 liegen diese Informationen flächendeckend für das gesamte Biosphärenreservat Rhön vor.

Die Biotop- und Nutzungstypen aus der CIR-Befliegung sind eine hochdetaillierte Ist-Bestandsaufnahme und somit eine ausgezeichnete Basis für ein Monitoring der Veränderung der Nutzung. Je mehr Zeit nach der Befliegung jedoch vergeht, desto größer ist der Aktualitätsverlust, so dass die gewonnenen Informationen als Grundlage einer Entscheidungsfindung an Wert verlieren.

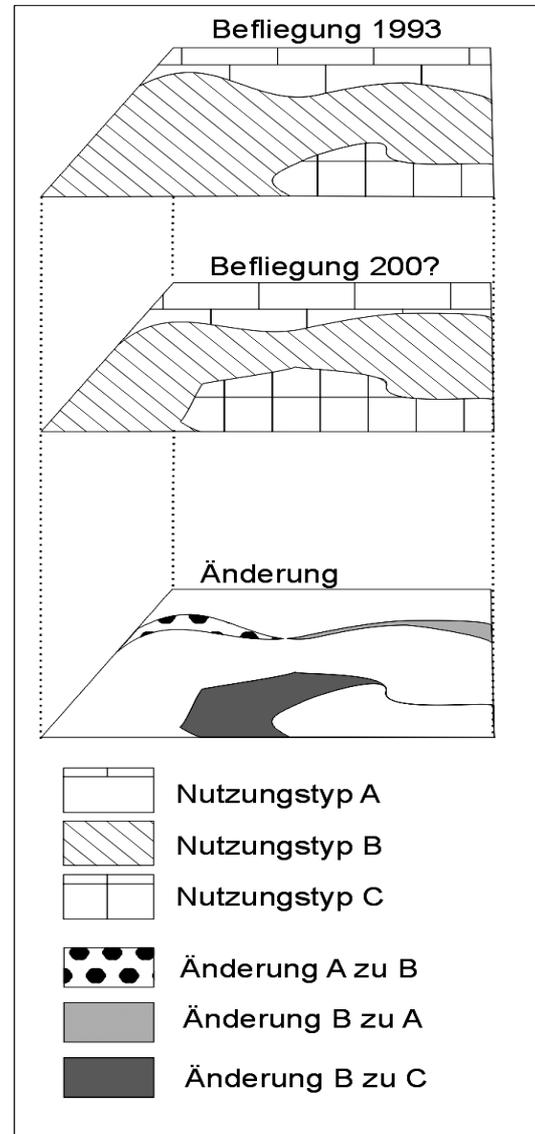
Durch eine Aktualisierung auf gleicher Bearbeitungstiefe würden insbesondere schleichende Veränderungen in Richtung und Umfang sichtbar (vgl. Schaubild 1).

Die Möglichkeit der Verwendung moderner, sich ständig verbessernder Verfahren der Fernerkundung werden seitens der GIS-Zentrale verfolgt, um eine finanzierbare Aktualisierung der digitalen Informationen zu finden.

Ein weiterer sehr wichtiger Basisdatenbestand sind Flurstücksdaten aus dem Automatisierten Liegenschaftskataster (ALK) und Automatisierten Liegenschaftsbuch (ALB). Derzeit liegen ALK-Daten lediglich für die im Landkreis Fulda befindlichen Gemeinden im hessischen Teil des Biosphärenreservats Rhön vor. Für den bayerischen Teil wurden die Flurkarten im Auftrag der bayerischen Verwaltung vektorisiert. Die Originalkarten wurden vorher nicht bereinigt, so dass eine korrekte Randanpassung kaum möglich ist. Diese Daten besitzen außerdem keinen amtlichen Charakter. Im thüringischen Teil liegen bisher keine ALK-Daten vor. Es werden lediglich gescannte, nicht georeferenzierte Flurkarten (Rasterdaten) benutzt. ALB-Daten stehen in Thüringen zur Verfügung. Die Daten aus der in Hessen durchgeführten Kernzonenforschung liegen bei der GIS-Zentrale

z.Zt. noch nicht vor, sollen aber in geeigneter Form integriert werden.

Schaubild 1



Generell ist aufgrund der inhomogenen Datenlage in den Ländern ein hoher Anpassungs- und Konvertierungsaufwand in der GIS-Zentrale zu leisten. Eine Verbesserung dieser Situation ist zur Zeit nicht absehbar.

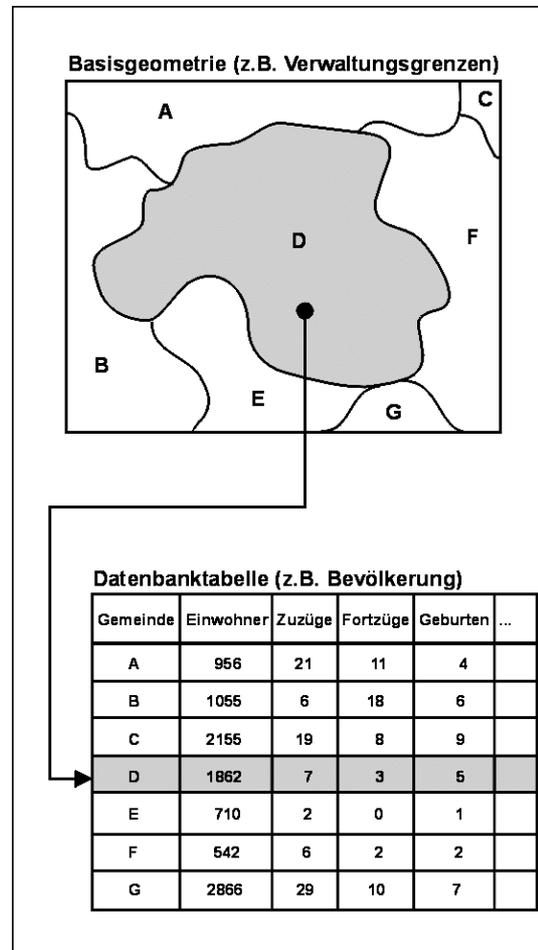
Der Aufbau der Geobasisdaten kann seit 2002 im Wesentlichen als abgeschlossen betrachtet werden. Der Aufwand für die Laufendhaltung der Geometriedaten ist deutlich geringer als für deren Ersterstellung. Die daher gewonnene Zeit wird dringend für den Aufbau und die Fortführung der Sachdatenebenen benötigt. Diesem Thema wurde in der Vergangenheit aus oben genannten Gründen wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Die Verknüpfung von Sachdaten mit entsprechenden Geometriedaten erbringt den größten Nutzen beim GIS-Einsatz. Deshalb wird seit Anfang 2003 verstärkt am Aufbau der Sachdaten gearbeitet. Vorrangig sind hier Sachdaten aus dem sozioökonomischen Bereich und dem Bereich botanischer und zoologischer Artenschutz von Bedeutung.

Als Datenquelle für den sozioökonomischen Bereich dienen hauptsächlich die Statistischen Landesämter von Bayern, Hessen und Thüringen, die zumeist einheitliche Strukturdaten auf Gemeindeebene verwalten. Diese Daten betreffen Sachgebiete wie z.B. Bevölkerung (vgl. Schaubild 2), Flächenstatistik, Wirtschaft, Landwirtschaft, Wohnungsstatistik und Tourismus. Inhalt und Datenstruktur sind einheitlich im Rahmen des Regionalstatistischen Datenkatalogs des Bundes und der Länder geregelt. In Thüringen (und wahrscheinlich auch in den anderen neuen Bundesländern) werden diese Statistiken jedoch frühestens ab 1995 – meist erst ab 1997 – geführt. Wichtige Daten aus dem Bereich Wirtschaft gibt es bis heute noch nicht und es ist noch nicht absehbar, ab wann diese Daten geführt werden.

Ein weiteres Problem stellt der Sachverhalt dar, dass bei vorhandenen Daten Werte unterhalb einer bestimmten Grenze aus Datenschutzgründen entfallen. Dieses tritt in strukturschwachen Regionen besonders zu Tage und verstärkt sich in Thüringen aufgrund der kleinräumigen Gemeindestruktur bis zur Unbrauchbarkeit der Informationen. Da im Bereich Tourismus nur Betriebe mit mehr als acht Betten berücksichtigt werden, geht auch

hier ein Großteil an Information verloren, weil die Mehrheit der Beherbergungsbetriebe darunter liegt.

Schaubild 2



Um in vielen dieser Bereiche brauchbare Informationen zu erhalten, müssen andere Datenquellen in Betracht gezogen werden. So existieren an verschiedenen Stellen, wie z.B. den Landwirtschaftsämtern, Landkreisen, Tourismusverbänden und Kommunen, Daten, die einen Teil der Defizite abdecken. Neben der Problematik der Zugriffsmöglichkeit auf die Daten besteht dort das Problem des Bearbeitungsaufwands, wenn bei mehreren bzw. zahlreichen Anlaufstellen die Datenstrukturu-

ren starke Unterschiede aufweisen. Eine Abwägung von Aufwand und Nutzen hat bisher noch nicht stattgefunden. Die daraus resultierenden Entscheidungen drängen jedoch insoweit, als sie den Umfang und die Struktur der weiteren Arbeit mit dem GIS maßgeblich beeinflussen.

Die Abgrenzung des Biosphärenreservats erfolgte anhand naturräumlicher Grenzen. Dies hat zur Folge, dass bei einer großen Anzahl Gemeinden in Hessen und Thüringen nur Teilflächen innerhalb der Biosphärenreservatsgrenzen liegen. Dabei schwanken die Werte von unter 10% der Fläche bis über 90%. Es muss folglich in diesen Fällen entschieden werden, in welcher Art bzw. in welchem Umfang die Statistikdaten berücksichtigt werden. In Bayern verläuft die Grenze des Biosphärenreservats auf Gemeindegrenzen.

Im Bereich des botanischen und zoologischen Artenschutzes wurde von den Verwaltungsstellen ein Datenkonzept gemeinsam erarbeitet und eine Datenstruktur festgelegt, die eine sinnvolle Verwendung der Daten in einem GIS erlaubt. Hierbei wurden Strukturen vorhandener Artenerfassungsprogramme aus Bayern, Hessen und Thüringen – soweit möglich und sinnvoll – berücksichtigt.

Derzeit wird daran gearbeitet, die Vielzahl der vorhandenen Artenfunddaten unterschiedlicher Qualität aus staatlichen Verwaltungen oder dem Bereich des ehrenamtlichen Naturschutzes in die vorhandene Datenbank zu integrieren.

Trotz der aufgezeigten Defizite steht mit dem Geographischen Informationssystem derzeit eine Datengrundlage zur Verfügung, die für viele Fachaufgabenbereiche ein brauchbares und wichtiges Hilfsmittel darstellt.