©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Laufener Seminarbeitr. 4/96, S. 65-69 • Akad.Natursch.Landschaftspfl. (ANL) - Laufen/Salzach 1996

Aufbau und Einsatz von GIS für naturschutzfachliche Bearbeitungen in Braunkohlenlandschaften Mitteldeutschlands

Wolfgang FROTSCHER und Holger GOJ und Werner LEDERER

Zusammenfassung

Der mitteldeutsche Braunkohlenbergbau ist in den letzten 5 Jahren weitgehend vom aktiven in den Sanierungsbergbau übergegangen. Großflächige Landschaftsveränderungen und massive ökologische Schäden dürfen nicht darüber hinwegtäuschen, daß vielfältige Landschaftspotentiale als Chance für einen ökologischen Neubeginn existieren. Viele seltene und gefährdete, vor allem an extreme Standorte gebundene Arten- und Lebensgemeinschaften haben in den Bergbauregionen neue Lebensräume gefunden. Die sehr zügig ablaufende Sanierung und der hohe Nutzungsdruck für die Zeit nach der Sanierung verlangen seitens des Naturschutzschutzes und der Landschaftsplanung kurzfristig Handlungsempfehlungen.

Seit August 1995 wird im Rahmen eines BMBF-Projektes Forschungsverbund Braunkohletagebaulandschaften Mitteldeutschlands (FBM) an "Konzepten für die Erhaltung, Gestaltung und Vernetzung wertvoller Biotope und Sukzessionsflächen in ausgewählten Tagebausystemen" gearbeitet.

Der Beitrag stellt ein modular aufgebautes GIS-Konzept (Microstation/MGE; Oracle) vor, dessen Kernstück ein "Biotopkataster" bildet. Neben der naturschutzfachlichen Erstbewertung auf Basis von flächenbezogenen Übersichtsdaten (Grundtabelle) sollen arten- und standortkonkrete Informationen (Spezifische Tabellen) auch über die Projektlaufzeit hinaus in das GIS aufgenommen werden. Diese biotoporientierten Angaben können im GIS mit weiteren Fachebenen wie z.B. Boden, Geomorphologie, Hydrologie verschnitten, überlagert und ausgewertet werden. Bereits in der Anfangsphase des Projektes ergeben sich gute Möglichkeiten, mit dem Sanierungsträger (Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft) abgestimmte Teilergebnisse laufend in die Gestaltungs- und Ausführungsplanungen zu integrieren.

1 Ausgangslage

Seit über 300 Jahren wird in Mitteldeutschland Braunkohle gewonnen. Beginnend mit primitiven, saisonal betriebenen "Bauerngruben", sich fortsetzend über Phasen des Tiefbaus sowie der Kleintagebaue (2. Hälfte des 19. Jh. und Anfang des 20. Jh.) hat der Braunkohlenbergbau seit den 20er und 30er Jahren in den Großtagebauen "geologische Dimensionen" angenommen (BARTHEL 1962).

Verbunden mit dem Abbaugeschehen war und ist ein enormer Flächenverbrauch. Es ist in Mitteldeutschland, einschließlich Altbergbau, ein Territorium von mehr als 600 km^2 betroffen (TÜV RHEINLAND 1991). Das entspricht etwa der Fläche des Bodensees (583,5 km2) und des Chiemsees (82,0 km2) zusammen. Der Anteil der wiedernutzbargemachten Flächen in den gegenwärtigen Sanierungstagebauen liegt bei durchschnittlich etwa 50% (BERKNER 1995). Einen Überblick über die derzeitige Braunkohlentagebausituation in Mitteldeutschland soll Tabelle 1 geben.

2 Landschafts- und Naturschutzpotentiale in Braunkohlentagebaugebieten

Die vorbergbaulichen Ökosysteme und ihre inneren Wechselbeziehungen wurden irreversibel zerstört. Nach Einstellung des Abbaus bzw. nach der Sanierung/Rekultivierung erfolgt die Herausbildung neuer ökologischer Verhältnisse mit einer zur gewachsenen Landschaft vergleichsweise sehr hohen Entwicklungsdynamik. Bei der Entstehung der nachbergbaulichen Landschaften prägen vor allem in der Anfangszeit abiotische Verhältnisse und Prozesse sowie anthropogen gesteuerte Eingriffe das Bedingungsgefüge für die Biotopentwicklung (vgl. Abbildung 1).

Die abiotischen Ausgangsbedingungen in den Bergbaufolgelandschaften weisen dabei meist ökologische Extrema auf. Besonders typisch sind instabile Verhältnisse. Häufig stellen gerade diese z.T. ausgedehnten Extremstandorte wertvolle Biotope, Habitate und Rückzugsräume für gefährdete, seltene und damit schützenswerte Pflanzen- und Tierarten dar (hoher Anteil Rote-Liste-Arten). Beispiele dafür sind:

- die Entwicklung wertvoller Flachmoore, Quellmoore/Quellfluren, Weiher, Tümpel, Riedflächen und Röhrichte mit bedeutenden Initialbiozönosen im NSG Zechau;
- das massenhafte Vorkommen der gefährdeten Blauflügeligen Ödlandschrecke auf ausgedehnten, dauerhaft vegetationsarmen/-freien sandig-trockenen Flächen im Innenkippenbereich des Tagebaus Mücheln (Geiseltal);

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Tabelle 1

Die Braunkohlentagebauregionen Mitteldeutschlands

Tagebauregion	Bundesland	Fläche (in ha)*	Sanierungstagebaue**		aktive Tagebaue**
Gräfenhainichen	Sachsen-Anhalt	4386	- Golpa-Nord	- Gröbern	
Bitterfeld	Sachsen-Anhalt	9923	- Goitsche	- Köckern	
Zeitz/Weißenfels/ Hohenmölsen	Sachsen-Anhalt/ Sachsen	8976	- Profen-Nord		- Profen
Harbke (Wulfersdorf)	Sachsen-Anhalt	559	- Wulfersdorf		
Nachterstedt/ Schadeleben	Sachsen-Anhalt	1977	- Nachterstedt/ Schadeleben	- Königsaue	
Amsdorf	Sachsen-Anhalt	1615			- Amsdorf
Halle-Ost	Sachsen-Anhalt	1552	- Lochau		
Merseburg-Ost	Sachsen-Anhalt	1436	- Merseburg-Ost		
Geiseltal	Sachsen-Anhalt	5265	- Mücheln - Großkayna	- Kayna-Süd - Roßbach	
Zwenkau/Espenhain	Sachsen	7782	- Espenhain		- Zwenkau
Borna	Sachsen	5983	- Bockwitz	- Witznitz II	
Vereinigte Schleenhain	Sachsen	4951			- Schleenhain***
Delitzsch-Süd	Sachsen	2481	- Delitzsch Südwest	- Breitenfeld	
Meuselwitz	Thüringen/ Sachsen	3575	- Zechau - Haselbach	- Phönix-Nord	

*einschl. Altbergbau; Quelle: TÜV RHEINLAND 1991; ** Stand: 1995; *** im Tagebauverbund Peres, Schleenhain, Groitzscher Dreieck

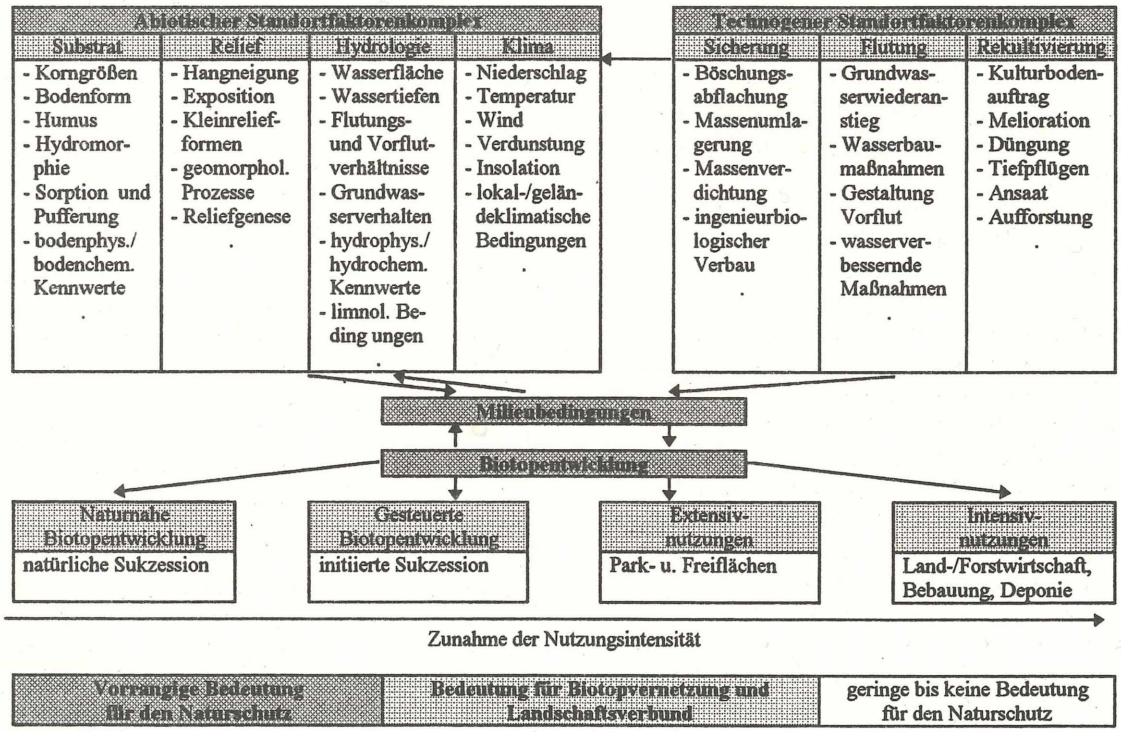

Abbildung 1

Faktoren und Merkmale des Standortgefüges in Braunkohlensanierungsgebieten

- die Sandtrockenrasenstandorte mit Silbergras und Sand-Strohblume im Tagebau Goitsche.

Der Mangel entsprechender Lebensräume in der Kulturlandschaft macht deshalb gerade die Bergbaufolgelandschaften zu wichtigen Ersatzlebensräumen. Insgesamt ist noch zu wenig über die ablaufenden Prozesse und Entwicklungsabläufe bekannt, und es fehlt der flächendeckende Überblick.

3 Bergbausanierung und Naturschutz/Landschaftsentwicklung

Halden, Restlöcher, Veredlungsanlagen und Betriebsbahnen unterliegen laut Bundesberggesetz der uneingeschränkten Sanierungspflicht. Das Bergrecht fordert insbesondere die Herstellung der öffentlichen Sicherheit und Rekultivierungs-

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

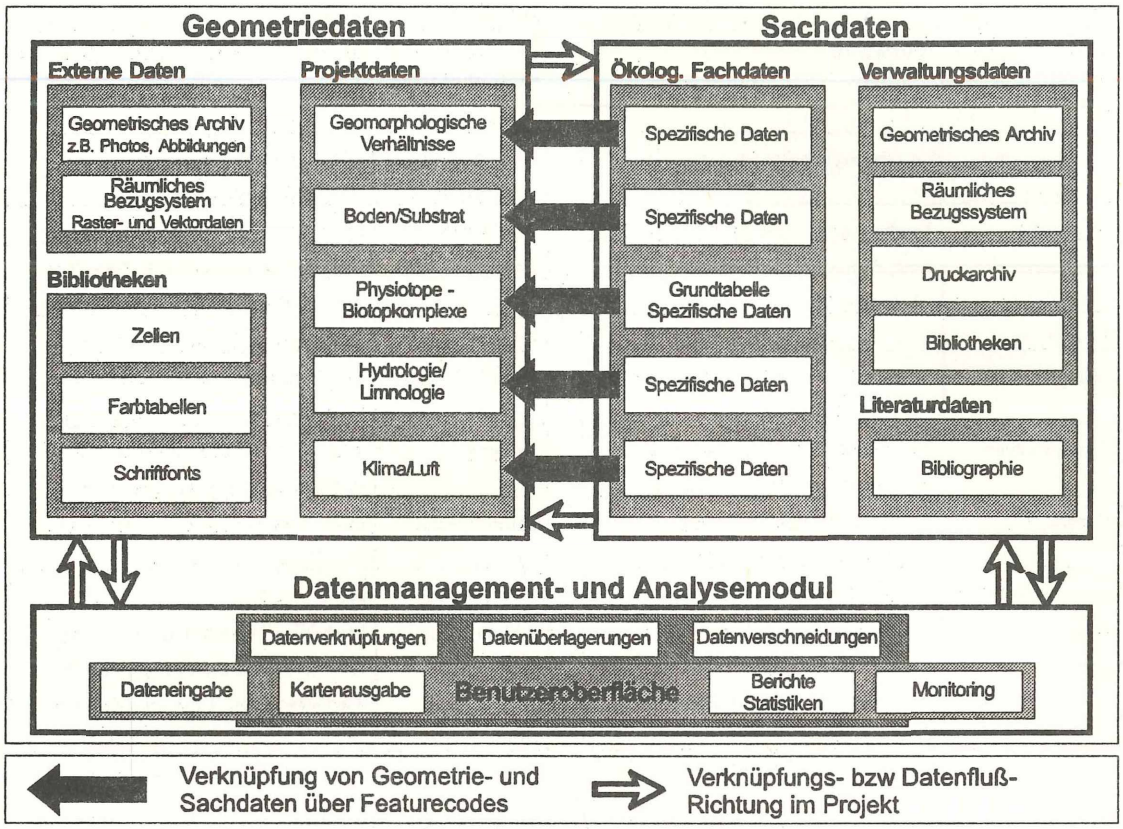

Abbildung 2

Grundaufbau des GIS

maßnahmen zur Schaffung einer nachsorgearmen Folgenutzung.
Mit den dazu notwendigen Sanierungsarbeiten (z.B. Erdarbeiten, Flutung) sind erneut Eingriffe in die Landschaft und nicht selten in inzwischen naturschutzfachlich wertvolle Bereiche verschiedenster Art verbunden (z.B. Steilböschungen, Kipprippenkomplexe, Wasserflächen, Quellbereiche). Diese o.g. Ersatzlebensräume, die sich durch Sukzession in einer Art "Selbstheilung" der Natur in einer extrem technogen geprägten Landschaft gebildet haben, können durch die Sanierung erneut verloren gehen. Zunehmend werden Fragen der Bewertung von Biotopen in Bergbaulandschaften sowie Forderungen nach Vermeidung von Eingriffen sowie nach Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen im Sinne der UVP-Verfahren gestellt. Die laufende Sanierungsplanung befindet sich in einem Balanceakt zwischen Ansprüchen an die Sicherheit und Nachsorgefreiheit, Folgenutzungsanforderungen und Naturschutz. Darüber hinaus spielt der Eindruck des Landschaftsbildes vor und nach der Sanierung eine große Rolle und steht oft im Mittelpunkt einer objektiv kaum faßbaren Diskussion.

4 Unterstützung naturschutzfachlicher Bearbeitungen mit GIS

Im Rahmen eines BMBF-Forschungsverbundprojektes "Konzepte für die Erhaltung, Gestaltung und Vernetzung wertvoller Biotope und Sukzessionsflächen in ausgewählten Tagebausystemen" (Laufzeit 8/1995-7/1998) ist vorgesehen, Ergebnisse der Biotop- und Sukzessionsforschung in engem Kontakt mit den Bergbauunternehmen in die Sanierungsabläufe zu integrieren.

Alle im Projekt anfallenden Daten werden durch ein aufzubauendes GIS erfaßt, verwaltet und bearbeitet. Die graphische Verarbeitung und Datenhaltung erfolgt mit dem CAD-System Microstation. Zur Speicherung der den graphischen Daten zugeordneten Sachdaten wird das relationale Datenbankmanagementsystem Oracle eingesetzt. Mit dem Entwicklungswerkzeug Modular GIS Environment (MGE) von Intergraph erfolgt die Verknüpfung der graphischen und nichtgraphischen Daten.

Der grundlegende Systemaufbau des GIS ist in Abbildung 2 dargestellt. Fachliches Kernstück bildet das Projektmodul Physiotope/Biotopkomplexe ("Biotopkataster"). Physiotope bilden das flächendeckende Bezugssystem und werden auf der Basis des Reliefs (primäres Kriterium) sowie der Vegetations- und Nutzungsstrukturen (sekundäre Kriterien) abgegrenzt.

In einer "Grundtabelle" können dem Physiotop/Biotopkomplex allgemeine und ökologische Grundinformationen zugeordnet werden. Sie sind

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

Tabelle 2

Auszug aus der Grundtabelle Physiotope/Biotopkomplexe

Datenkomplex	Eingabemöglichkeiten (Auswahl)
Raumbezug	Tagebauregion, -raum, -bereich
Administration	Land, Eigentümer, Bergbaustatus, Naturschutzstatus
Topographie	Höhe, Länge, Breite, Fläche
Abiotische Daten	Morphologie, Substrat, Feuchtigkeitsverhältnisse, Nährstoffversorgung
Genese/Planung	Alter der Fläche, Nutzung, Sanierung, Abstand zur zukünftigen Wasserlinie
Vegetation	dom. Arten, Schäden, Deckungsgrad/ Verteilung krautiger u. Gehölzvegetation
Biotische Aufnahme	Methoden für einzelne Artengruppen
Bewertung	Datenlage, Flächenanteil besonders geschützter Biotope, naturschutzfachliche Gesamtbewertung, naturschutzfachliches Entwicklungspotential, Maßnahmen

Tabelle 3

Übersicht über vorgesehene Spezifische Tabellen im Biotopkataster

Name der Spezifischen Tabelle	Eingabemöglichkeiten zu Themenkomplexen (Auswahl)
Boden/Substrat	Bodenform, Natürlichkeitsgrad, Meßwerte
Geomorphologie	Hangneigung, Exposition, Art/Verteilung v. Kleinreliefformen u. geomorph. Prozessen
Hydrol./Limnol.	Hydrometrische Daten, Güteparameter
Klima/Luft	Klimaparameter, phänologische Daten, lokal- u. geländeklimatische Gegebenheiten
Biotoptypen	Schutz, Sukzession, Entwicklung, Größe, Gefährdung, Ausprägung, Regeneration
Blütenpfl./Farne	Dtsch./Wiss. Bezeichnung, Gefährdung, ökol. Kennwerte, Häufigkeit
Kryptogamen	s.o.
Wirbeltiere	Dtsch./Wiss. Bezeichnung, Gefährdung, ökol. Ansprüche, Besiedlungsdichte, Bestandsentwicklung, Lebensraumfunktion
Nichtwirbeltiere	s.o.

relativ leicht erfaßbar, berücksichtigen bergbauspezifische Aspekte und erlauben eine erste naturschutzfachliche Bewertung (vgl. Tabelle 2). Für die Aufnahme konkreter Fachdaten wie z.B. Artenlisten, ökologische Parameter oder Meßwerte sind "Spezifische Tabellen" vorgesehen, die sowohl flächen- als auch standortbezogen sein können (vgl. Tabelle 3). Die Informationen sind über link-Funktionen dem jeweiligen Physiotop/Biotopkomplex zugeordnet. Alle Datenbankstrukturen sind offen und ergänzbar. Laufend können neue Daten aufgenommen und aktualisiert werden.

Neben dem oben beschriebenen "Biotopkataster" sind im GIS weitere Fachmodule - Boden/Substrat - Geomorphologie - Klima/Luft - Hydrologie/Limnologie konzipiert, die eigene Geometrien und Sachdaten beeinhalten (vgl. Abbildung 2). Alle Fachebenen können über MGE miteinander verschnitten werden und führen zu komplexen Analyseergebnissen. Zur kartographischen Darstellung von Bestands-und Analysedaten werden für festzulegende Tagebaubereiche Kartenausschnitte einschließlich Legenden und Symbolverzeichnisse vorbereitet.

Die topographische Bezugsgrundlage bilden Hybriddaten, bestehend aus Rasterdaten für das unverritzte Gelände (digitale topographische Daten der Landesvermessungsämter) und aus Vektordaten der kontinuierlich durchgeführten Luftbildbefliegungen in den einzelnen Tagebauen zur Laufendhaltung des bergmännischen Rißwerkes. Bei einer insgesamt angestrebten Maßstabsunabhängigkeit werden die Daten überwiegend im Maßstab 1:10000 aufgenommen.

5 Beispiele aus der Braunkohlentagebauregion Geiseltal (Sachsen-Anhalt)

Um die GIS-Funktionalität zu testen, wurden am Beispiel der Innenkippenbereiche des Tagebaus Mücheln entsprechende Datenbankrecherchen und -auswertungen vorgenommen. In Abbildung 3 sind die Abgrenzungen der Physiotope/Biotopkomplexe dargestellt. Der Bereich ist zur Ausweisung als Naturschutzgebiet vorgesehen. Neben eigenen Erfassungen liegen erste Daten aus Vegetationsaufnahmen (OECOCART 1992) und Vogelkartierungen (SCHULZE 1995) vor. Einbezogen werden außerdem bestehende sanierungsrelevante Planungsunterlagen (CUI, in Arbeit). Über eine große Auswahl von Abfrageroutinen kann das Landschafts- und Naturschutzpotential näher erfaßt und dargestellt werden. Solche zielgerichteten Abfragen sind z.B. (Auswahl):

- Zeigen von Physiotopen/Biotopkomplexen mit **Anteilen an besonders geschützten Biotopen** (§ 30-Biotope entsprechend Naturschutzgesetz des Landes Sachsen-Anhalt);
- Zeigen von Physiotopen/Biotopkomplexen mit **Vorkommen an Rote-Liste-Arten**;
- Überlagerung **Alter der Oberfläche** und/oder **Substrat** mit **Bestandsdichte Gehölze** für Rückschlüsse auf die Entwicklungsgeschwindigkeiten von Sukzessionsabläufen;
- Überlagerung **morphologische Prozesse** und **Art des Eingriffs** zum Zeigen von Flächen mit naturschutzfachlich relevanten morphologischen Ereignissen ohne Beeinflussung durch die Sanierung.

Von entscheidender Bedeutung für die weitere Entwicklung der Innenkippenbereiche ist die zu erwar-

©Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)

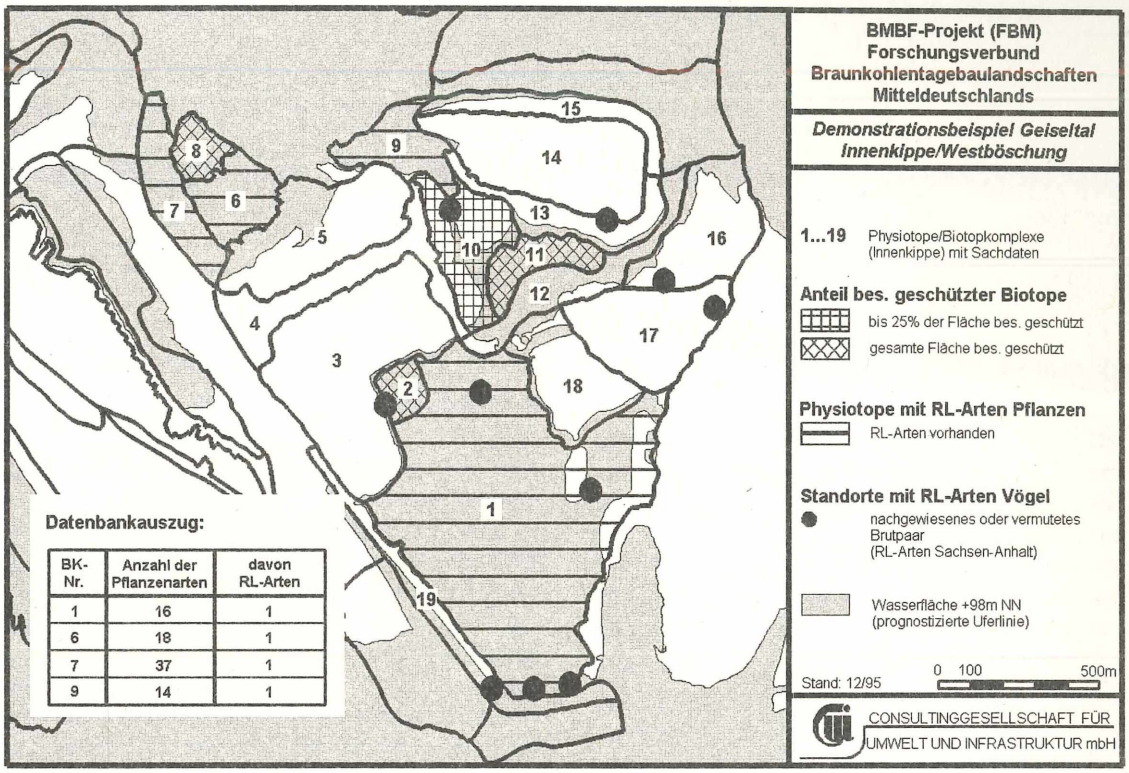

Abbildung 3

Beeinflussung naturschutzrelevanter Objekte und Flächen durch die Flutung

tende Beeinflussung durch unbedingt erforderliche Sanierungsmaßnahmen. Abfragen und Verschneidungen mit bergbauspezifischen Angaben aus dem GIS, führen z.B. zu folgenden Aussagen:

- **Verlust an Naturschutzpotential infolge Flutung** durch Darstellung von besonders geschützten Biotopen sowie RL-Arten und Überlagerung mit Flächen, die unter die zukünftige Wasserlinie (+98m ü. NN prognostiziert) geraten (vgl. Abbildung 3);
- Rückschlüsse auf sich **ändernde Milieueigenschaften** (trocken bis naß) und **Sukzessionsabläufe/-richtungen** durch Darstellung von Substratangaben und Überlagerung mit Wasserstandslinien (Flachwasserbereiche; Bereiche mit Grundwasserflurabstand <2m).

Aus diesen Analysen lassen sich direkt oder auch indirekt flächenhafte Aussagen zum Bestand, zu möglichen Beeinflussungen und zu potentiellen Entwicklungstendenzen der Physiotope/Biotopkomplexe sowie naturschutzfachliche Bewertungen vornehmen. Das GIS mit seinem bergbauspezifischen Praxisbezug, wird über die Projektlaufzeit hinaus Daten mit hohem Gebrauchswert für naturschutzfachlicheKonzeptionen in Bergbaufolgelandschaften zur Verfügung stellen.

6 Literaturverzeichnis

BARTHEL, H. (1962):
Braunkohlenbergbau und Landschaftsdynamik. In: PGM, Ergänzungsheft Nr. 270.

BERKNER, A. (1995):
Braunkohlenbergbau in Mitteldeutschland. Wirtschaftszweig im Spannungsfeld zwischen Strukturwandel, sozialer Verträglichkeit und ökologischer Sanierung. In: Ztschr. für den Erdkundeunterricht, 47, S. 151-162.

CUI (in Arbeit):
Landschaftsgestaltungsplanung Tagebau Mücheln für die Planbereiche Südwest- und Westböschung, Westfeld I, Westliches Innenkippenmassiv. Halle (unveröffentlicht).

OECOCART (1992):
Naturschutzfachliche Bewertung Innenkippe Mücheln des Tagebaus Geiseltal. Halle.

SCHULZE, M.:
Zusammenfassung avifaunistischer Ergebnisse von 1991-1995 und herpetologischer Untersuchungen 1995 im Westteil des Tagebaues Mücheln/Geiseltal. Merseburg (unv. Manuskr.).

TÜV RHEINLAND (1991):
Ökologisches Sanierungs- und Entwicklungskonzept Leipzig/Bitterfeld/Halle/ Merseburg. Band A: Umweltbereiche. Köln.

Anschrift der Verfasser:

Wolfgang Frotscher, Holger Goj und Werner Lederer
CUI Consultinggesellschaft für Umwelt
und Infrastruktur mbH;
Eisenbahnstraße 10
06132 Halle/Saale
Tel.: 0345/7742768, Fax: 0345/4472709,
ISDN: 0345/77426

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Laufener Spezialbeiträge und Laufener Seminarbeiträge (LSB)

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: 4_1996

Autor(en)/Author(s): Frotscher Wolfgang, Goj Holger, Lederer Werner

Artikel/Article: Aufbau und Einsatz von GIS für naturschutzfachliche Bearbeitungen in Braunkohlenlandschaften Mitteldeutschlands 65-69