



Fachhochschule Mainz

University of Applied Science

Fachrichtung: Geoinformatik und Vermessung

Diplomarbeit

Thema: „Entwicklung von Vorgaben und Modulen für den Datenaustausch zwischen Naturschutzverwaltung, Ländlicher Bodenordnung und externen Gutachtern sowie für die Einspeisung der Biotopkartierung in das Graphische Informations- und Bearbeitungssystem (GRIBS) der Landentwicklung Rheinland-Pfalz“

Name:	Tobias Mensinger
Matrikelnummer:	506489
Standnummer:	1769
Betreuer:	Ministerialrat Prof. Axel Lorig
Bearbeitungszeitraum:	15. August 2008 bis 15. Februar 2009

Mainz, Februar 2009

Kurzfassung

Veraltete Biotopkartierungen in Rheinland-Pfalz sollen sowohl aus landespflegerischer als auch aus technischer Sicht aktualisiert werden. Für den Datenaustausch zwischen der Landentwicklung, der Naturschutzverwaltung und externen Gutachtern wurden in den Geo-Informationssystemen GISPAD, DAVID und Spatial Commander Vorgaben und Module entwickelt. Als Richtlinie wird das Shape-Datenformat verwendet, das aus den drei Einzeldateien „*.shp“, „*.shx“ und „*.dbf“ besteht. In einer shp-Datei werden die Geometrie bzw. die Koordinaten von Objekten gespeichert. In der definierten dbf-Datei, die als Vorgabe dient, werden die Sachdaten eingetragen. Für die Benutzung von GISPAD wurde ein Kartierverfahren erstellt. In GRIBS, der Fachschale für die Flurneuordnung in DAVID, kann das Ergebnis der Kartierung eingelesen und weiterbearbeitet werden. Dazu wurden eine Einleseprozedur und eine Umsetzungsdatei erstellt. In dem Free GIS Spatial Commander ist ein Projekt angelegt worden, das die Biotope mit den jeweiligen Attribut- und Symbolwerten darstellt.

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei Herrn Ministerialrat Prof. Axel Lorig für das interessante Thema und die gute Betreuung bedanken.

Weiterhin gilt mein Dank Frau Eiselt von der Abteilung „Technische Zentralstelle“ des DLR, die mich bei technischen Fragen unterstützt hat, sowie Frau Haas von der Aufsichts- und Dienstleistungsdirektion in Trier, die mir in fachlicher Hinsicht zur Seite stand. Außerdem möchte ich mich für die wertvollen Tipps und Anregungen bedanken bei Herrn Führ, der als externer Gutachter arbeitet, Herrn Geisbauer von ibR sowie Herrn Scholz von con terra.

Besonderer Dank gilt auch meinen Eltern, die mir das Studium ermöglicht und mich in allen Lebenslagen unterstützt haben.

Für die Durchsicht meiner Diplomarbeit danke ich Herrn Alexander Gisa.

Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Diplomarbeit selbstständig angefertigt habe. Es wurden nur die in der Arbeit ausdrücklich benannten Quellen und Hilfsmittel benutzt. Wörtlich oder sinngemäß übernommenes Gedankengut habe ich als solches kenntlich gemacht.

Ort, Datum

Unterschrift

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	2
Danksagung.....	3
Erklärung	4
Inhaltsverzeichnis	5
Abbildungsverzeichnis	7
Tabellenverzeichnis	8
Abkürzungsverzeichnis	9
1 Einleitung.....	10
1.1 Sachverhalt	10
1.2 Problemstellung.....	11
1.2.1 Vorgaben für den Datenaustausch	11
1.2.2 Entwicklung von ergänzenden Modulen	11
1.3 Fragen und Ziele	12
1.4 Vorstellung der benutzten Software.....	12
1.4.1 Das Geo-Informationssystem DAVID	13
1.4.2 Das Datenerfassungsprogramm GISPAD.....	14
1.4.3 Das Desktop-GIS-Programm Spatial Commander.....	15
1.5 Vorgehensweise.....	16
2 Vorgaben für den Datenaustausch	18
2.1 Shape-Datenformat	18
2.2 Entwickeltes Verfahren: „Biotopaufnahme Landentwicklung RLP“	19
2.2.1 Entwicklungsumgebung: Objektklasseneditor von GISPAD.....	20
2.2.2 Aufbau des Verfahrens.....	25
2.2.3 Einsatz im Außen- und Innendienst.....	31
2.2.4 Erprobung des Verfahrens anhand eines Beispielprojektes.....	32
2.2.5 Bewertung des erstellten Verfahrens.....	37

3	Modulerweiterung im System GRIBS	38
3.1	Vorgefundener Bestand in dem Modul Landespflege	38
3.2	Erweiterung des Menüs im Modul Landespflege	39
3.3	Importprozedur „Landespflege RLP OSIRIS Shape lesen“	40
3.4	Einspeisung der Biotopkartierung.....	42
3.4.1	Datensatzbeschreibung.....	42
3.4.2	Struktur der Umsetzungsdatei	44
3.5	Praxistest	45
4	Modulübertragung in das FreeGIS Spatial Commander	47
4.1	Idee.....	47
4.2	Vorgehensweise.....	47
4.3	Resultat.....	50
5	Fazit	53
5.1	Diplomarbeit allgemein	53
5.2	Technische Zusammenfassung.....	53
6	Ausblick	55
6.1	OSIRIS Datenhamster.....	55
6.2	Verordnung für das Austauschformat Shape, XML.....	55
	Anhang A: Übersicht Biotoptypen	57
	Anhang B: Übersicht Zusatzcodes	62
	Anhang C: FFH- und §28-Gebiete	65
	Anhang D: Pflanzengesellschaften	66
	Anhang E: Pflanzenarten	67
	Anhang F: Tierarten	68
	Anhang G: Erläuterungen zu den Tabellen 1 und 2	69
	Literaturverzeichnis	71

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: PRO-X zur Einrichtung von Projekten	14
Abbildung 2: Musterprojekt in GISPAD mit Erfassungsformular	15
Abbildung 3: Beispiel eines Spatial Commander-Projektes.....	16
Abbildung 4: Außendienst mit GISPAD.....	17
Abbildung 5: Objektklasseneditor 4.1.....	20
Abbildung 6: Erzeugung von Formularen mit Hilfe des Formulareditors.....	22
Abbildung 7: Objektklassen	26
Abbildung 8: Einrichtung einer Objektklasse	27
Abbildung 9: Sachdatenmodell	28
Abbildung 10: Thesaurusdaten	31
Abbildung 11: Beispielprojekt mit dem Luftbild der Mainzer Maarau e	32
Abbildung 12: Seite 1 des Sachdatenformulars	33
Abbildung 13: Beispiel einer Referenzliste.....	34
Abbildung 14: Seite 2 des Sachdatenformulars	35
Abbildung 15: Seite 3 des Sachdatenformulars	36
Abbildung 16: Seite 4 des Sachdatenformulars	36
Abbildung 17: Exportierte dbf-Datei	37
Abbildung 18: Bearbeitungsmaske für Objektattribute	38
Abbildung 19: Einbindung der Schaltfläche "Shape-Dateien lesen"	40
Abbildung 20: Auswahlfenster zum Einlesen von Shapefiles	42
Abbildung 21: In GRIBS eingelesene Beispielfläche	45
Abbildung 22: Auswahl der Attribute	46
Abbildung 23: Attributdarstellung für die Beispielfläche.....	46
Abbildung 24: Themen Eigenschaften	49
Abbildung 25: Farbzuzuweisung.....	50
Abbildung 26: Darstellung der Musterbiotopfläche.....	51
Abbildung 27: Sachdaten zum Objekt.....	51

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Erfasste und bewertete Biotypen.....	23
Tabelle 2: Bewertungsrahmen	24
Tabelle 3: Struktur der Haupttabelle (für den Datenaustausch im dBase Format).....	29

Abkürzungsverzeichnis

ADD	Aufsichts- und Dienstleistungsdirektion Rheinland-Pfalz
ALK	Automatisierte Liegenschaftskarte
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BT	Biotop
BTA	Biotopaufnahme
BTD	Biotopdarstellung
DAVID	Digitalisierung, Aufbereitung und Verbesserung Inhomogener Daten
dfb	dBase Format
DLR	Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum
FlurbG	Flurbereinigungsgesetz
GDV	Gesellschaft für geografische Datenverarbeitung mbH
GIS	Geo-Informationssystem
GRIBS	Graphisches Informations- und Bearbeitungssystem
ibR	Ingenieurbüro Riemer
LANIS	Landschaftsinformationssystem
LINFOS	Landschaftsinformationssystem
LNatSchG	Landesnaturschutzgesetz
LÖBF	Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten
LROSL	Land Rheinland-Pfalz OSIRIS Shape lesen
OSIRIS	Objektorientierte Sachdatenbank im räumlichen Informationssystem
OSKA	Objektschlüsselkatalog
RNH	Rheinhessen – Nahe – Hunsrück
SGD	Struktur- und Genehmigungsdirektion
TZ	Technische Zentralstelle

1 Einleitung

Der Schwerpunkt der Diplomarbeit liegt auf dem Datenaustausch zwischen verschiedenen geografischen Informationssystemen. In dieser Einleitung möchte ich anfangs einen Überblick über den aktuellen Sachverhalt geben. Die Kenntnis von Aufbau und Funktion der verwendeten Systeme ist Voraussetzung, um die Problemstellung und die Vorgehensweise in der vorliegenden Arbeit verstehen zu können¹.

1.1 Sachverhalt

Die landesweite Kulisse der schutzwürdigen Biotopflächen ist mit die wichtigste Grundlage für die Bewertung des Naturhaushaltes, die Folgenabschätzung von Eingriffen und die Landschaftsplanung. Die zur Zeit vorliegenden Daten zu den schutzwürdigen Biotopflächen sind jedoch fast vollständig veraltet und müssen dringend aktualisiert werden, um ihrer wichtigen Aufgabe gerecht zu werden. Dabei ist auch zu beachten, dass durch den zwischenzeitlich entstandenen technischen Fortschritt, insbesondere der nun zur Verfügung stehenden digitalen Kartengrundlagen, der Kartiermaßstab von 1:25.000 nicht mehr zeitgemäß ist. Rechtliche Erfordernisse, hoch auflösende Luftbilder, ATKIS Daten und die ALK machen es möglich und notwendig, die Fortschreibung der Biotopkartierung flurstücksgenau durchzuführen. Die Ergebnisse werden so auch den Anforderungen aus anderen Fachbereichen, z.B. Land-, Forst- und Wasserwirtschaft sowie Flurbereinigung, gerecht. Die Länder Rheinland-Pfalz, Saarland und Nordrhein-Westfalen verwalten Geo- und Sachdaten aus dem Bereich des Naturschutzes in dem zentralen Informationssystem „OSIRIS“, wo sie über einen Langzeittransaktionsmechanismus dezentral fortgeführt werden können. Als Technologie werden das objektrelationale Datenbanksystem IBM INFORMIX Dynamic Server, von der Firma ESRI ArcSDE und ArcView GIS sowie die GIS Datenerfassungssoftware GISPAD eingesetzt. Auf der Basis des Geo-Informationssystems DAVID wurde das an die in der Flurbereinigungsverwaltung Rheinland-Pfalz üblichen Arbeitsweisen angepasste Graphische Informations- und Bearbeitungs-System (GRIBS) entwickelt. Das System berücksichtigt die Fachanwendungen „Alter Bestand (Katasterkarte)“, „Wertermittlung“, „Neuer Bestand (Punktfestlegung durch Digitalisierung“, „Zuteilungsberechnung“, „Widerspruchskarte“, „Katasterberichtigung“, „Vermessungstechnische Berechnungen“, „Karte

zum Plan nach §41FlurbG“, „Landespflege“ und „Auskunft“. GRIBS ist im Innen- und Außendienst der Flurbereinigungsverwaltung im Einsatz. Im Außendienst steht GRIBS auf feldtauglichen Rechnern in der Landespflege und Vermessungstechnik sowie auf Laptops in Terminen zur Verfügung. Das Modul „Landespflege“ in GRIBS ist weiterzuentwickeln. Dabei sind die Entwicklungen bei OSIRIS sowohl aus landespflegerischer als auch aus technischer Sicht in wesentlichen Punkten einzubeziehen.

1.2 Problemstellung

Die Zielsetzung der Diplomarbeit ist die Entwicklung von Vorgaben und Modulen für den Datenaustausch zwischen Naturschutzverwaltung, Ländlicher Bodenordnung und externen Gutachtern sowie für die Einspeisung der Biotopkartierung in das Graphische Informations- und Bearbeitungssystem (GRIBS) der Landentwicklung Rheinland-Pfalz.

1.2.1 Vorgaben für den Datenaustausch

Entwickelt werden sollten Vorgaben für den Datenaustausch und die Datenaufbereitung von Daten der Naturschutzverwaltung (OSIRIS²) zwischen der Verwaltung für Landentwicklung und Ländliche Bodenordnung (Flurbereinigungsverwaltung), externen Gutachtern und der Naturschutzverwaltung sowie für die Einspeisung der Daten in das von der Technischen Zentralstelle entwickelte Programm GRIBS.

1.2.2 Entwicklung von ergänzenden Modulen

Ferner sollten ergänzende Module im GIS einschließlich Pilotierung und Austestung zur Anwendung in der ländlichen Bodenordnung wie folgt entwickelt werden:

- Automation ausgewählter Bearbeitungsschritte.
- Einarbeitung ausgewählter Funktionen (vergleichbar GISPAD = OSIRIS Erfassungssoftware) zur Sachdateneinspeisung.
- Erstellung bestimmter Projekte zur Entwicklung von Darstellungsstandards.

¹ Der Sachverhalt und die Problemstellung ist aus der Zusammenarbeit von ADD und TZ Rheinland-Pfalz entstanden.

² Die Transaktionsverwaltung im OSIRIS-Projekt ist als Fachschale unter ArcView 3.3 und ArcGis realisiert. Geodaten, Sachdaten und Thesaurusinformationen werden in einer zentralen Datenbank (INFORMIX, ArcSDE) verwaltet. Schema, strukturelle Metadaten und Thesaurusinformationen existieren zur Zeit für das LINFOS Datenmodell.

1.3 Fragen und Ziele

Zu Beginn der Arbeit stellte sich die Frage nach dem Dateiformat, in dem der Datenaustausch stattfinden sollte, und danach, welche Schnittstelle überhaupt verwendet werden sollte. Da es sich um Geo-Informationssysteme handelt, sollten sowohl die Geometrie als auch die entsprechenden Sachdaten austauschbar sein. Weitere Anforderungen, die sich an die zu wählende Schnittstelle stellten, waren, dass sie zum einen die Größe der Datenmengen gewährleisten und richtig zuordnen kann und dass zum anderen Zuordnungen wie Farben und Texte erhalten bleiben. Dabei musste die Software berücksichtigt werden, mit der hauptsächlich gearbeitet wird, sowie der Einsatz eventueller Zwischenprogramme, die zur Umwandlung der digitalen Geometriedaten benutzt werden.

1.4 Vorstellung der benutzten Software

Im Zuge der Diplomarbeit kamen verschiedene Geo-Informationssysteme zur Anwendung.

„Ein Geo-Informationssystem ist ein rechnergestütztes System, das aus Hardware, Software, Daten und den Anwendungen besteht. Mit ihm können raumbezogene Daten digital erfasst und redigiert, gespeichert und reorganisiert, modelliert und analysiert sowie alphanumerisch und graphisch präsentiert werden. In verschiedenen Anwendungsgebieten entstehen spezielle Ausprägungen von GIS, wie z.B. KIS (Kommunales IS), LIS (Land-IS), NIS (Netz-IS), UIS (Umwelt-IS), RIS (Raum-IS) und FIS (Fach-IS). GIS bezeichnet sowohl eine Technologie, Produkte als auch Vorhaben zur Bereitstellung von Geodaten³.“

Im Folgenden sollen die drei Geo-Informationssysteme für raumbezogene Daten kurz erläutert werden, da der spätere Datenaustausch in diesen erfolgen wird.

³ <http://www.geoinformatik.uni-rostock.de/einzel.asp?ID=793>, (Stand: Januar 2009)

1.4.1 Das Geo-Informationssystem DAVID

DAVID wurde von der Firma ibR mit Sitz in Bonn entwickelt. Eingesetzt wird es in Vermessung, Kataster, Flurbereinigung, Kartographie, kommunaler Planung und Umweltdokumentation.

Die folgenden Funktionen werden in dem benutzerorientierten Geo-Informationssystem DAVID bereitgestellt:

- Objektorientierte Bearbeitung
- Integration von Fachdaten aus relationalen Datenbanken
- Komfortable graphische Editierfunktionen
- Variable Darstellungsmöglichkeiten
- Vermessungstechnische Berechnungen

Für eine optimale Anpassung an spezifische Aufgabenstellungen weist DAVID vollständige ALK Strukturen, einen unabhängigen Blattschnitt, einen frei definierbaren Zeichenschlüssel und die wahlfreie Fachbedeutungsvergabe für geometrische Elemente (z.B. Objektschlüsselkatalog = OSKA) auf. Der Datenaustausch mit anderen Geo-Informationssystemen wird durch verschiedene Schnittstellen wie EDBS und SHAPE gewährleistet. Für ein noch breiteres Anwendungsspektrum wurden in DAVID verschiedene Fachschalen wie GRIBS speziell für die Flurbereinigung entwickelt. DAVID arbeitet projektspezifisch. Mit dem Benutzerleitsystem PRO-X erfolgt die Einrichtung eines entsprechenden Projektes. Darin werden eine Anzahl von Dateien wie z.B. eine Modelldatei, eine Protokolldatei und eine Koordinatendatei erstellt. Geometrie und Sachdaten werden durch Objektbildung vereinigt. Durch diese Verlinkung ist es möglich, Objekte anhand ihrer Sachdaten zu selektieren. Es werden Punkt-, Linien- und Flächenobjekte unterstützt⁴.

⁴ DAVID-Handbuch

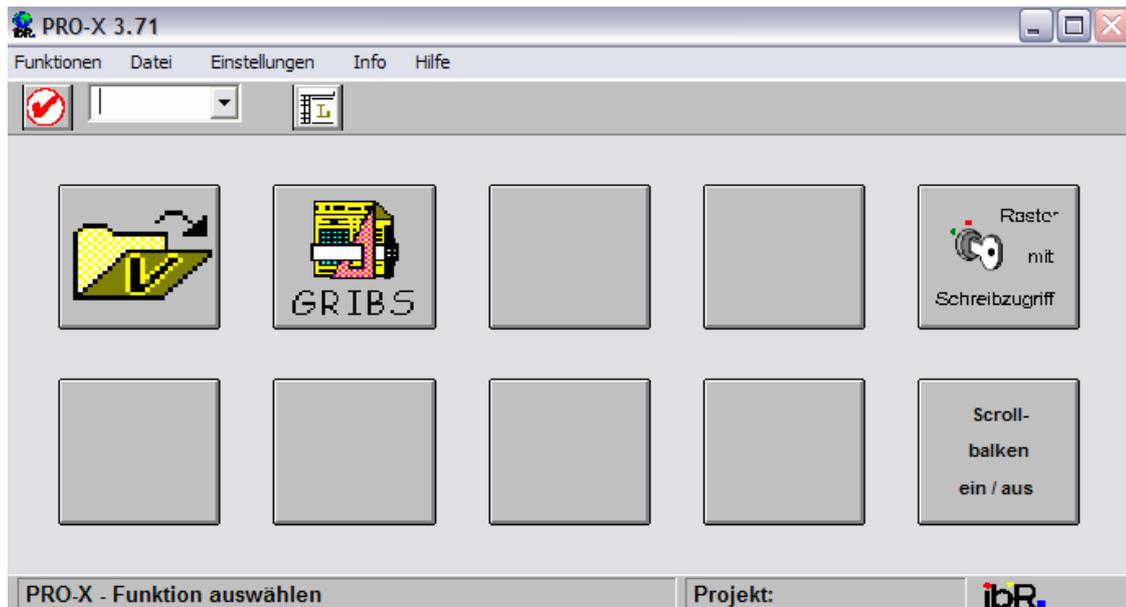


Abbildung 1: PRO-X zur Einrichtung von Projekten

1.4.2 Das Datenerfassungsprogramm GISPAD

GISPAD wurde von der Firma con terra mit Sitz in Münster entwickelt. Es ist eine objektstrukturierte Softwarelösung für komplexe und mobile Datenerfassung mit raumbezogenen Informationen. Gearbeitet wird mit Projekten und Verfahren (Kartierfachverfahren). Mit GPS oder von Hand werden in dem graphischen Editor von GISPAD Punkte, Linien- oder Flächenobjekte digitalisiert. Als Grundlage einer solchen Digitalisierung können Rasterdaten, Vektordaten, topografische Karten, Luftbilder und Web-Kartendienste dienen. Grafik- und Sachdaten werden in einer relationalen Datenbank gespeichert. Die Modelle werden in so genannten strukturellen Metadaten beschrieben, sodass Datenmodelländerungen in der zentralen Datenbank sowie in der dezentral eingesetzten Erfassungssoftware GISPAD ohne Programmänderungen durchgeführt werden können. Referenzbegriffe und Synonyme können mit einem leistungsfähigen, flexibel konfigurierbaren mehrdimensionalen Thesaurus verwaltet werden. Durch ein besonderes Werkzeug, dem Objektklasseneditor, können individuelle Kartier-Fachverfahren entwickelt werden⁵.

⁵ Dokumentation zum Basismodul GISPAD 4.0-System

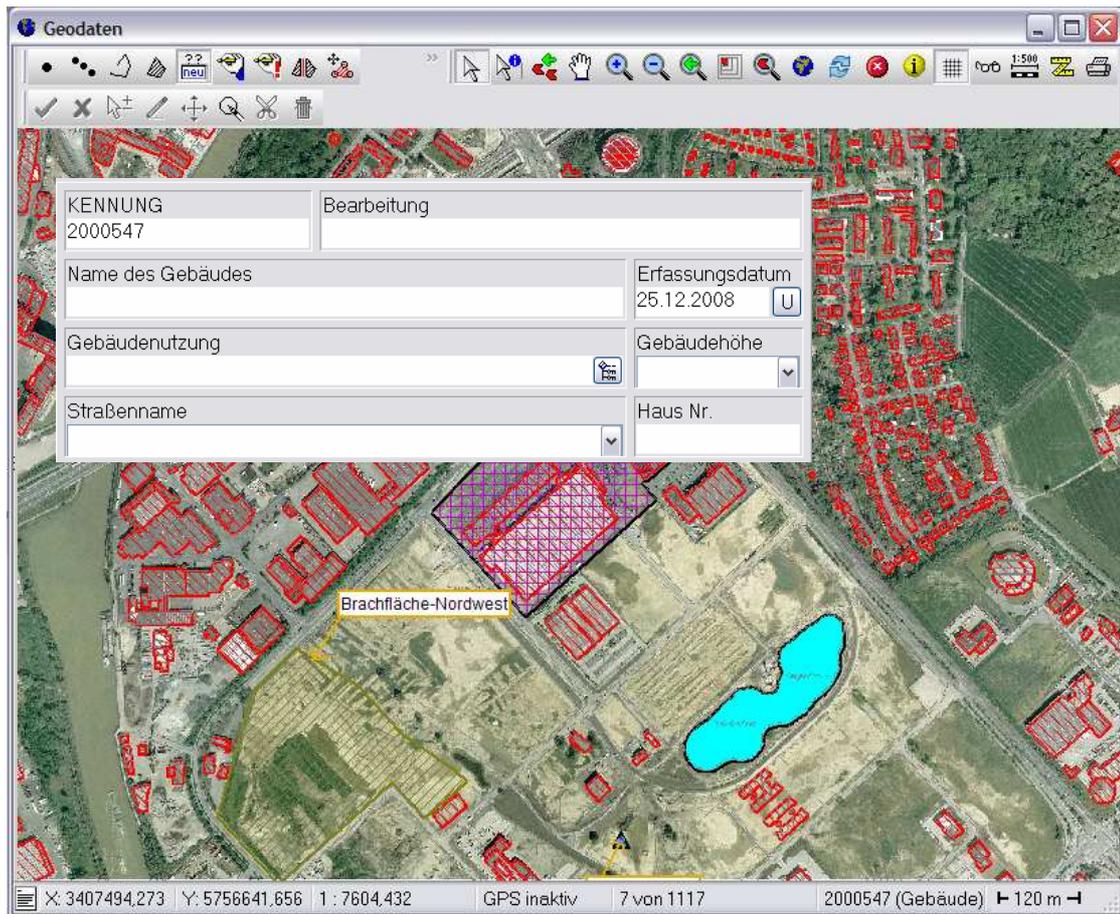


Abbildung 2: Musterprojekt in GISPAD mit Erfassungsformular

1.4.3 Das Desktop-GIS-Programm Spatial Commander

Der Spatial Commander wurde von der Firma GDV mit Sitz in Bingen entwickelt. Es ist ein kostenfreies Desktop-GIS, mit dem Geodaten produziert, dargestellt, klassifiziert, analysiert, verändert und geplottet werden können. Mit diesem System ist eine Verbindung zu weiteren kostenfreien und auch zu kommerziellen GIS Produkten wie ArcView von der Firma ESRI geschaffen. Das GIS-Programm arbeitet projektabhängig. Die erstellten Rasterdaten (Rasterkatalog), die eingelesenen Themen (Layer), die Beschriftungen sowie die Farben und Strukturen werden in einem Projekt im Format XML als mpr-Datei gespeichert. Der Editiermodus sorgt dafür, dass die Vektorgeometrien und Attributeigenschaften verändert werden können⁶.

⁶ Spatial Commander-Handbuch

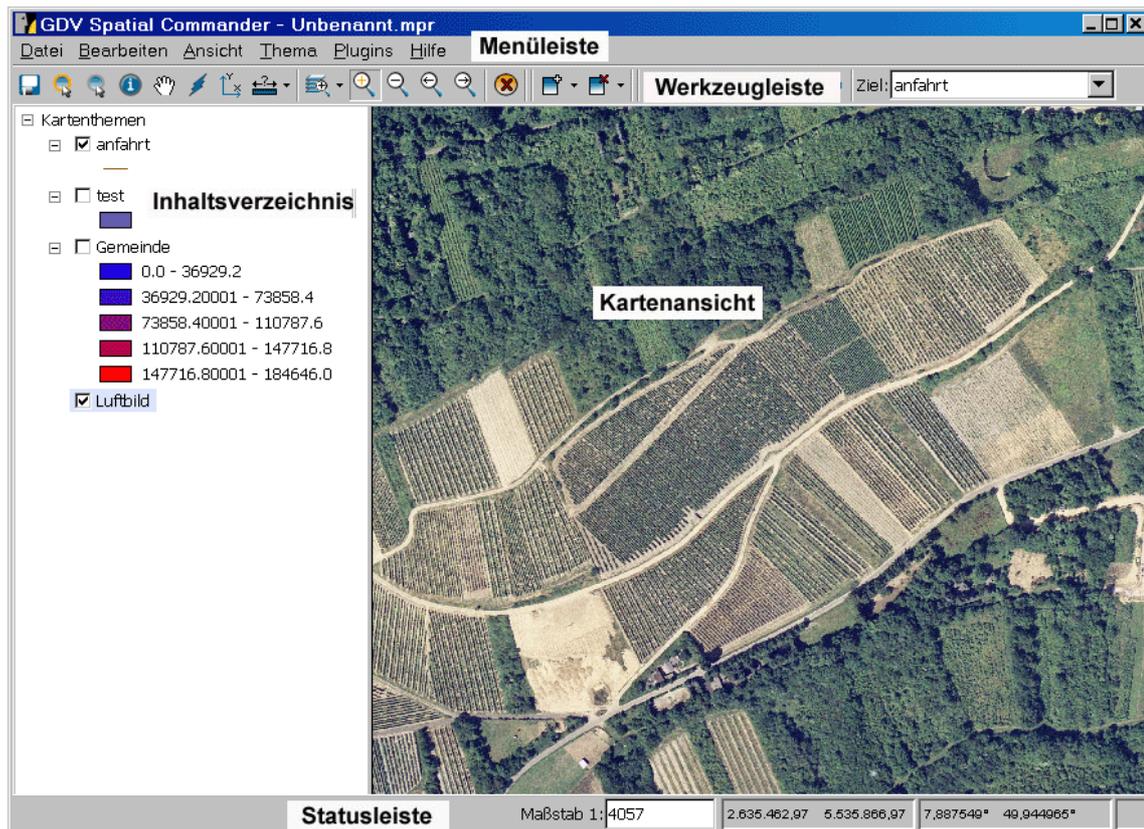


Abbildung 3: Beispiel eines Spatial Commander-Projektes

1.5 Vorgehensweise

Zunächst mussten die in Abschnitt 1.4 vorgestellten Programme installiert werden. Das Einrichten von DAVID erfolgte in der Technischen Zentralstelle der Landentwicklung Rheinland-Pfalz. Im Anschluss daran wurde ich in die Funktionsweise von DAVID eingeführt und mit grundlegenden Schritten vertraut gemacht. Die Verzeichnisstruktur sowie das Anlegen, Starten, Speichern und Schließen eines Projektes wurden erläutert. Danach habe ich mich selbstständig mithilfe des Handbuchs in das Programm eingearbeitet. Im Außendienst wurde mir von einem externen Gutachter das GISPAD-Programm, das sich als Erfassungssystem bewährt und durchgesetzt hat, in der praktischen Anwendung bei der Biotopkartierung vorgestellt. Bei einem örtlichen Termin mit der Naturschutzverwaltung ließ ich mir das Projekt OSIRIS und dessen Datenaustausch erläutern. Die technische Arbeit begann mit der Austestung der neu erworbenen Shape-Schnittstelle und dem Programm GISPAD. Mit dem Zusatzmodul Objektklasseneditor von GISPAD wurde im Rahmen der Diplomarbeit ein neues Biotop-Erfassungsverfahren geschaffen, mit dem externe Gutachter Kartierungen erstellen können, die die von der ADD vorgegebenen Eigenschaften und Attribute enthalten. Für die Auf-

gabe des Datenexports erwies sich das Shape-Format in GISPAD als geeignet. Die erstellten Shapes sollten von einer entwickelten Prozedur und einer speziell dazu angelegten Übersetzungs- bzw. Steuerdatei eingelesen und dargestellt werden. Schließlich stellte ich als dritte Möglichkeit die transportierten Daten noch im Spatial Commander dar, weil die Landentwicklung Rheinland-Pfalz in Zukunft stärker auf das zuvor beschriebene Free GIS setzen möchte.



Abbildung 4: Außendienst mit GISPAD

2 Vorgaben für den Datenaustausch

In diesem Kapitel geht es vor allem um den Datenaustausch zwischen externen Gutachtern und anderen Institutionen wie der Naturschutzverwaltung auf der einen Seite und der Ländlichen Bodenordnung auf der anderen Seite. Es wird geklärt, welche Voraussetzungen zu erfüllen sind und auf welche Weise die Daten auszutauschen sind. Da die Naturschutzverwaltung und die von ihr beauftragten externen Gutachter das Shape-Datenformat zum Datenaustausch benutzen und da das Geo-Informationssystem DAVID mit einer Schnittstelle dieses Datenformat unterstützt, ist es sinnvoll das Shape-Datenformat als gemeinsame Grundlage für den Datenaustausch vorzugeben. Andere Gründe für die Verwendung dieses Formats sind, dass es zwischenzeitlich als eine Art Quasi-Standard im Desktop-GIS verbreitet ist und die größten Kartendaten in diesem Format vorliegen. Objekte in Views werden sehr schnell angezeigt, Eigenschaften von Themen können verändert und Raumanalysen durchgeführt werden. Man kann Themen neu erstellen und Objekte bearbeiten. Shape-Dateien können erstellt werden, indem andere geografische Datenformate wie z.B. Desktop-Kartographieprogramme umgewandelt werden⁷.

2.1 Shape-Datenformat

Das Shape-Datenformat (Shapefile) ist ein von ESRI ursprünglich für ArcView entwickeltes Format für Geodaten⁸. Das Shape-Datenformat besteht grundsätzlich aus drei Dateien, die den gleichen Namen besitzen müssen. Dabei handelt es sich um eine shp-Datei für die eigentlichen Geometriedaten, eine dbf-Datei für die Sachdaten und eine shx-Datei als Index der Geometrie zur Verknüpfung mit den Sachdaten. Weiterhin gibt es einige optionale Dateiendungen wie z.B. „*.prj“ für die Projektion der Shapes oder „*.sbn“ als Index für Tabellenverbindungen (Joins). Ein Shapefile kann immer nur Elemente einer der Kategorien Punkte, Linien, Flächen oder Multi-Punkte enthalten⁹. Es kann dabei zwischen 2D und 3D Geometrien unterschieden werden. Da es sich um eine dBase-Datei handelt, kann man diese mit einem Datenbank-Programm wie Micro-

⁷ www.isl.uni-karlsruhe.de/module/arcview/shapeformat.html (Stand: Dezember 2008)

⁸ Auf der Seite www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/shapefile.pdf befindet sich ein Dokument von ESRI, in dem das Shape Format ausführlich beschrieben ist (Stand: Dezember 2008).

⁹ www.wikipedia.org/wiki/Shapefile (Stand: Dezember 2008)

soft Access anschauen. Die Reihenfolge der Einträge in der dbf-Datei muss mit der in der shp-Datei übereinstimmen¹⁰.

2.2 Entwickeltes Verfahren: „Biotopaufnahme Landentwicklung RLP“

Grundlage für die Entwicklung war die Richtlinie zur „Landespflegerischen Bestandsaufnahme und -bewertung in Verfahren nach dem FlurbG“. Allgemein ist darin beschrieben, dass eine umfassende Beurteilung des im Flurbereinigungsgebiet bestehenden Zustandes von Natur und Landschaft ermöglicht werden soll. Die Richtlinie bildet die Vorlage für alle landespflegerischen Erhaltungs-, Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen, darüber hinaus stellt sie eine wichtige Entscheidungshilfe bei der Feststellung von Kompensationsmaßnahmen dar. Mit der Richtlinie wird das Ziel gesetzt, die Ergebnisse der landespflegerischen Bestandsaufnahme in Text und Karte darzustellen. Ebenso sollen bestehende und geplante nach LNatSchG geschützte Gebiete, die nach § 30 BNatSchG bzw. nach § 28 LNatSchG geschützten Biotop sowie seitens des Landes biotopkartierte Bereiche erfasst werden. Im Rahmen der Biotoptypenkartierung soll eine Liste der wichtigsten Pflanzen- und Tierarten erstellt werden. Alle Biotoptypen sollen einschließlich etwaiger Beeinträchtigungen und Vorbelastungen auf der Grundlage geeigneter Karten (z.B. Orthophoto, Feldvergleichskarte) flächendeckend erfasst und beschrieben werden. Der Biotoptypenkatalog des Landes (nach OSIRIS) soll angewendet werden. Die im Rahmen der Biotoptypenkartierung erfassten Biotoptypen sollen hinsichtlich ihrer Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz bewertet werden. Dabei soll der Bewertungsrahmen „Arten- und Biotopschutz in der Bodenordnung“ (Tabelle 2) angewendet werden. Das Ergebnis soll in die Liste „Erfasste und bewertete Biotoptypen“ (Tabelle 1) eingetragen werden¹¹.

In einem eigenen Verzeichnis „Biotopaufnahme Landentwicklung RLP“ wird das Verfahren BTA-Landentwicklung RLP benannt und ist als Verfahrensdatenbank (Microsoft Access) abgelegt. In diesem Verzeichnis befindet sich eine kleine Anleitung zur Benutzung des Verfahrens (ähnlich der Erläuterung des Bewertungsrahmens unter 2.2.2.1). Beim DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück liegt dieses Verfahren im zip-Format vor und kann auf die Homepage hochgeladen werden. Externe Gutachter aber auch andere Interessierte können dieses Verfahren herunterladen und verwenden.

¹⁰ www.gis.geschichte.tu-darmstadt.de/index.php?id=1504 (Stand: Dezember 2008)

¹¹ Richtlinie: „Landespflegerische Bestandsaufnahme und -bewertung in Verfahren nach dem FlurbG“

2.2.1 Entwicklungsumgebung: Objektklasseneditor von GISPAD

Auf der Intergeo 2008 in Bremen schilderte ich einem Mitarbeiter der Firma con terra die Aufgabenstellung meiner Diplomarbeit und bekam daraufhin für sechs Monate eine Probelizenz für das Modul Objektklasseneditor zur Verfügung gestellt. Mit diesem Editor können für das seit mehreren Jahren zur Datenerfassung im Gelände eingesetzte Programmsystem GISPAD eigene vielseitige und komplexe Kartieranleitungen erstellt werden.

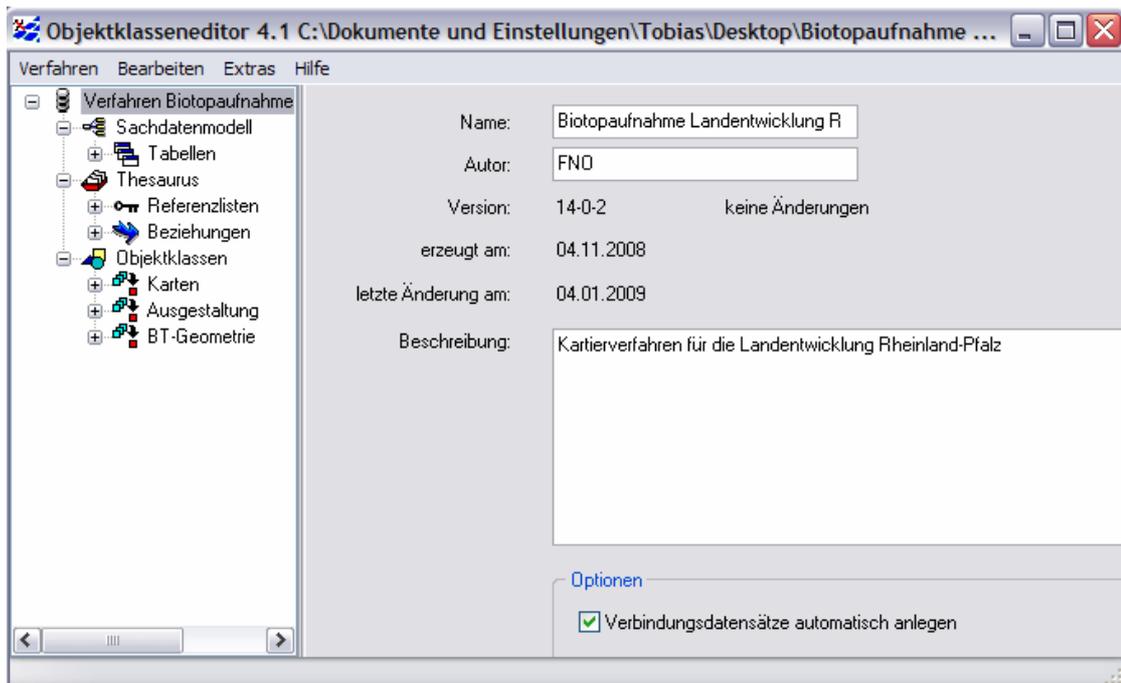


Abbildung 5: Objektklasseneditor 4.1

Für die späteren Kartierarbeiten selbst ist der Objektklasseneditor nicht notwendig. Grundsätzlich wird bei dem GISPAD System zwischen Verfahren und Projekten unterschieden. Ein Projekt wird mit dem Basismodul bearbeitet und ist immer genau einem Verfahren zugeordnet, z.B. kann ein Baumkataster in einer Stadt untersucht bzw. dargestellt werden. Verfahren können nur mit dem Objektklasseneditor erstellt und bearbeitet werden. Ein Verfahren kann in mehreren Projekten benutzt werden. Wenn z.B. Projekte wie „Stadt Mainz“, „Stadt Koblenz“, „Stadt Trier“ existieren, so können sie alle das gleiche Verfahren zur Erfassung von Bäumen verwenden¹².

Der Objektklasseneditor setzt sich aus verschiedenen Einzeleditoren zusammen. Unter diesen spielt der Formulareditor eine besondere Rolle. Mit seiner Hilfe wurden alle Er-

¹² Handbuch Objektklasseneditor

fassungsformulare erstellt. Die Erfassungsformulare der einzelnen Objektklassen bestehen aus den vier Seiten

- Biotoptyp, Schutzstatus, Wertstufe
- Bedeutung als Lebensraum, Lokale Seltenheit, Ersetzbarkeit
- Pflanzen (Gesellschaften), Tierarten
- Foto

Eine Ausnahme bilden die Objektklassen Standort Tiere und Standort Pflanzen. Die Klasse Standort Tiere besteht aus den Seiten

- Biotoptyp, Tierarten
- Foto

Die Klasse Standort Pflanzen besteht aus den Seiten

- Biotoptyp, Pflanzen, Pflanzengesellschaften
- Foto

Es wurde versucht, so wenige Seiten wie möglich in ein Erfassungsformular zu integrieren. Auf diese Weise ist ein effektiveres und übersichtlicheres Arbeiten mit dem Verfahren möglich. Das Verfahren ist so erstellt, dass immer die Seite mit dem Biotoptyp als erste und wichtigste Seite erscheint, wenn der Sachdatenaufruf erfolgt. Mit der Werkzeugleiste des Formulareditors wurden ähnlich wie in der Programmiersprache Visual Basic.Net das Bildschirmlayout und die Formularfunktionen festgelegt. Es stehen verschiedene Kontrollelemente wie Datenbankfelder, Panel, Hervorhebungselemente, mehrere Seiten und Gruppierkästen zur Verfügung, mit denen die Daten der Attribute der Haupttabelle dargestellt wurden. Die einzelnen Kontrollelemente wurden ausgewählt und auf den Formularen platziert. Anschließend wurden sie mit Hilfe des Objektinspektors (siehe Abbildung 6) mit der Haupttabelle verlinkt und weiter bearbeitet. Es wurden Eigenschaften wie Größe, Farbe und Übergabe von Werten bestimmt. Dies garantiert die korrekte Übernahme der Einträge in die Haupttabelle. Das Datenfeld Datum wird z.B. automatisch durch eine vorgegebene Funktion ausgefüllt und in das E_DAT Feld der Haupttabelle Attribute geschrieben (siehe Abbildung 6).

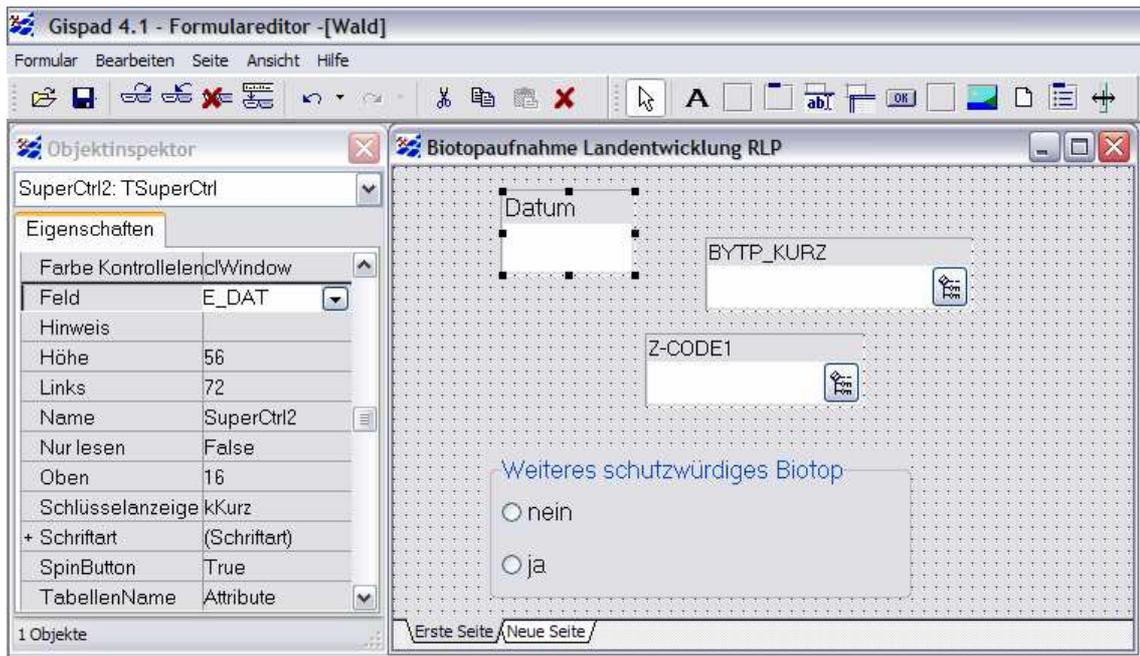
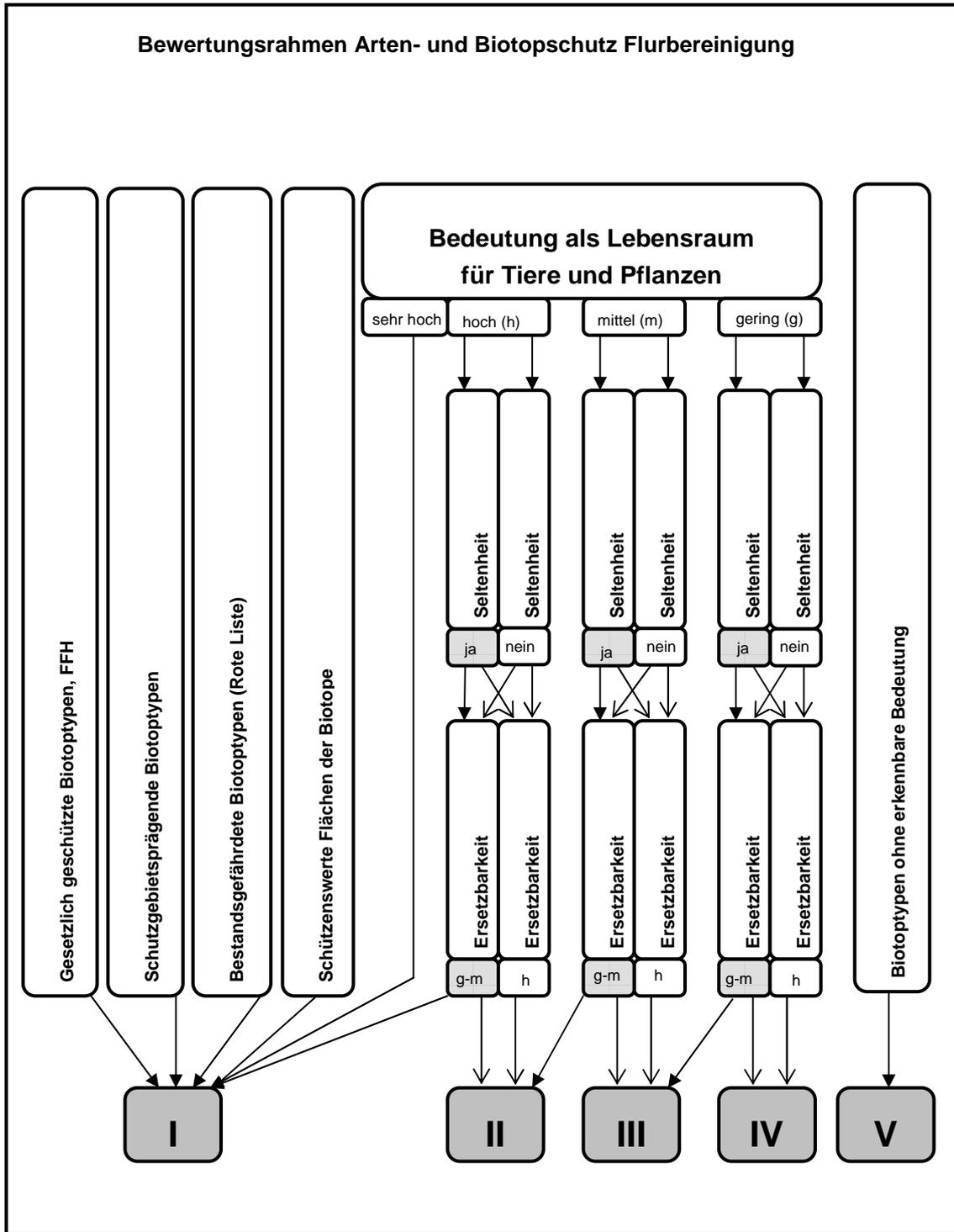


Abbildung 6: Erzeugung von Formularen mit Hilfe des Formulareditors

Der Aufbau der einzelnen Sachdatenformulare orientiert sich an der Richtlinie zur „Landespflegerischen Bestandsaufnahme und -bewertung in Verfahren nach dem FlurbG“, wie sie in den beiden folgenden Tabellen dargestellt ist.

Tabelle 2: Bewertungsrahmen¹⁴



¹⁴ Erläuterungen zum Bewertungsrahmen siehe Anhang G

2.2.2 Aufbau des Verfahrens

Bei dem Aufbau des Verfahrens diente das Modul Landespflege in GRIBS als Vorgabe, da die erfassten Daten im Außendienst später in dieses Modul importiert werden sollen.

Das Verfahren besteht aus verschiedenen Komponenten, in denen unterschiedliche Teile der Biotopkartierung beschrieben werden. Die Bereiche sind:

- Kennzeichnung des Verfahrens, des Autors sowie der aktuellen Versionsnummer (siehe Abbildung 5)
- Objektklassen für die Definition von Gruppen gleichartiger Objekte
- Sachdatenmodell für die Beschreibung attributiver Informationen zu Objekten
- Thesaurus für die Verwaltung von Begriffen

Die Objektklassen

Die Eigenschaften und Merkmale der einzelnen Objektklassen wurden in den Bearbeitungsbereichen Stammdaten, Darstellung und Attribute festgelegt. Der Bereich Darstellung unterteilt sich nochmals in die Unterpunkte Standard, Kartografie und Reihenfolge (siehe Abbildung 7).

Stammdaten

Objekte wie z.B. Gewässer, die gleiche Strukturmerkmale aufweisen, werden als Objektklasse abgelegt und in der Karte gleich dargestellt. Um einen geordneten Aufbau des Verfahrens gestalten zu können, wurden mehrere Objektklassen zu den Bereichen Karten, Ausgestaltung, BT-Geometrie zusammengefasst (siehe Abbildung 7). Der Bereich Karten umfasst Luftbilder und topografische Karten, die importiert werden können und als Kartiergrundlage dienen. Bei der Ausgestaltung können Textfelder erzeugt und beschriftet werden. In der BT-Geometrie wurden 14 Objektklassen erstellt. 12 dieser Objektklassen sind von der Biotopkartierung Rheinland-Pfalz (siehe Anhang A) und dem Modul Landespflege in GRIBS abgeleitet worden. Die beiden anderen Klassen (Standort Tiere und Standort Pflanzen) wurden zusätzlich für den Zweck der Kartierung im Feld und der Darstellung in einem Geo-Informationssystem für die Landentwicklung auf-

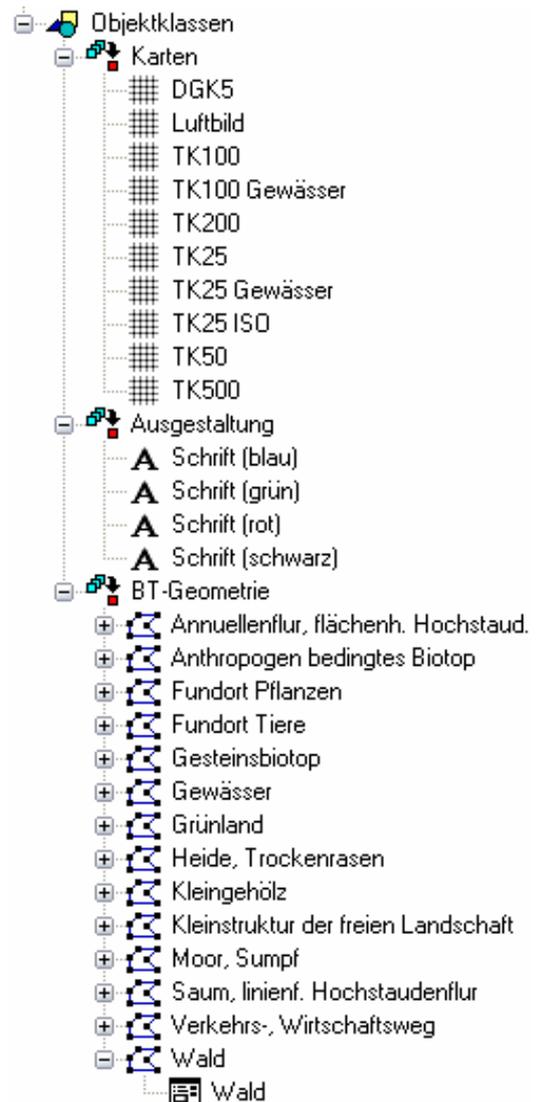


Abbildung 7: Objektklassen

gebaut. Die BT-Klassen stellen einen Vektorgeometrietyt dar. Jede Klasse hat eine eigene ID, einen Maßstab sowie einen Kurz- und Langnamen z.B. Grünland (ID: 5, Kurzname: Grünland, Langname: Grünland). Die ID ist eine eindeutige Nummer einer BT-Klasse. Der Maßstab definiert die Darstellung, in der eine Objektklasse in einem Projekt realisiert wird. Beispielsweise besitzt eine Grundkarte 1:5000 den Abbildungsmaßstab von 1:2500 bis 1:10000. Ist in einem Projekt eine andere Einstellung gewählt worden, so wird die Karte ausgeblendet. Während einer Projektbearbeitung kann der Benutzer den Maßstab selbst bestimmen. Generell können während einer Kartierung Einstellungen wie Größe oder Farbe eines Punktsymbols für die Objektklassen geändert werden. Nach erneutem Programmaufruf wird das Verfahren so dargestellt, wie es ursprünglich entwickelt wurde. Der Kurzname beschreibt den Namen einer Objektklas-

se in prägnanter Form. Der Langname kann die Objektklasse ausführlicher beschreiben, was für dieses Verfahren nicht von Relevanz ist. Zu jeder BT-Klasse wurde ein Sachdatenformular erstellt. In der Abbildung 6 weist beispielsweise die Objektklasse Wald als Unterverzeichnis das Sachdatendokument Wald auf, in dem die Attribute erfasst werden.

Darstellung

Abbildung 8: Einrichtung einer Objektklasse

In der nebenstehenden Abbildung ist als Beispiel die Objektklasse Standort Tiere aufgeführt. Der Geometriertyp wurde bei dieser Klasse auf Einzelpunkt festgelegt. Bei der Objektklasse Wald gibt es nur den Geometriertyp Fläche. Somit kann bei einer Projektbearbeitung kein falscher Geometriertyp kartiert und abgespeichert werden. Bei sechs der erstellten Objektklassen kann der Kartierer selbst entscheiden, ob es sich um ein Flächen-, Punkt- oder Linienobjekt handelt. In dem Reiter Standard werden die Eigenschaften wie Farbe, Muster, Stil, Darstellungssymbol und Größe der einzelnen Geometriertypen vergeben. Dabei wurde auf übliche Standards zur einfachen Kontrolle in Feld und Büro geachtet, wie z.B. selbsterklärende Farbuweisungen (Wasser blau, Wald grün) und Muster (alle Klassen schraffiert, außer Standort Tiere und Pflanzen). In dem Reiter Kartografie stehen Symbole wie Obstbaum zur Verfügung, die bei diesem Verfahren keine Anwendung finden. Bei der Reihenfolge wurde dem Bereich Karten die niedrigste Priorität gegeben, da die digitalen Karten als Kartiergrundlage im Hintergrund fungieren.

Attribute

Im Sachdatenmodell wurde eine Haupttabelle mit dem Namen Attribute angelegt. Diese wurde im Bereich Attribute mit dem jeweiligen Sachdatenformular der Objektklassen verbunden. Die Struktur der Haupttabelle kann im Sachdatenbaum des Editors ange-

zeigt werden. Dort wurden die einzelnen Elemente aus den Sachdatenformularen zur Haupttabelle hinzugefügt. Die erwähnten Formulare wurden mit Hilfe des Formulareditors erstellt.

Das Sachdatenmodell

Die Objektklassen wurden über eine Haupttabelle und die konstruierten Sachdatenformularen mit dem Sachdatenmodell verbunden. Das gesamte Sachdatenmodell des Verfahrens besteht aus drei hierarchischen Tabellen – der Tabelle OBJ_Master, der Tabelle Attribute und der Tabelle Picture. Die Tabelle OBJ_Master wurde systemseitig angelegt. Die Tabelle Attribute ist der wichtigste Baustein des gesamten Verfahrens, darin werden alle für die spätere Übernahme in das Geo-Informationssystem DAVID oder andere Systeme relevanten Attribute abgespeichert. Sie wurden in die vier Datentypen Schlüsselliste, Vorschlagsfeld, Gleitkommazahl und Text eingeteilt. Aufbau und Form der Tabelle liefern die Vorgabe für die Daten, die externe Gutachter und andere Institutionen bei der digitalen Kartierung erstellen und an die Landentwicklung übersenden. Die Tabelle Picture dient zum Abspeichern von Bildern und ihrer Beschreibung. Sie ist als Detailtabelle der Tabelle Attribute untergeordnet.



Abbildung 9: Sachdatenmodell

Bearbeitet wurden die Tabellen mit dem Tabelleneditor. Mit dem integrierten Attributeditor wurden die Listen entwickelt, die für die Tabellen Attribute und Picture die benutzerdefinierten Attribute mit ihren jeweiligen Eigenschaftswerten enthalten. Der Objektklasseneditor vergibt automatisch Systemattribute wie PKEY (künstlicher Primärschlüssel). Sie sind Voraussetzung für die Speicherung von Datensätzen. Alle angelegten Attribute haben als Standardeigenschaft einen Namen, der höchstens zehn Zeichen umfasst. Dies war notwendig, da der Datenaustausch im dBase-Format stattfindet und dieses Format längere Zeichenfolgen abschneiden würde. Die Haupttabelle Attribute (siehe Tabelle 3) besteht aus den vier Spalten für den Namen, die Bezeichnung im dBase-Format, den entsprechenden Dateityp sowie ggf. die Referenzlisten.

Tabelle 3: Struktur der Haupttabelle (für den Datenaustausch im dBase Format)

Name	Bezeichnung im dBase-Format	Dateityp	Referenzlisten und Werte
Datum	E _ DAT	Text	-
Erfasser	ERFASSER	Text	-
Fläche	FLAECHE	Gleitkommazahl	-
Länge	LAENGE	Gleitkommazahl	-
Biototyp	BYTP_KURZ	Schlüsselliste	s. Anhang A
Zusatzcode 1	Z-CODE1	Schlüsselliste	s. Anhang B
Zusatzcode 2	Z-CODE2	Schlüsselliste	s. Anhang B
Zusatzcode 3	Z-CODE3	Schlüsselliste	s. Anhang B
Zusatzcode 4	Z-CODE4	Schlüsselliste	s. Anhang B
Zusatzcode 5	Z-CODE5	Schlüsselliste	s. Anhang B
FFH-Lebensraumtyp	A_FFH	Schlüsselliste	s. Anhang C
§28-Gebiet	A_P28	Schlüsselliste	s. Anhang C
Weiterer schutzwürdiger BT	A_SCHUTZBT	Text	ja / nein
Bestandsgefährdeter BT	A_BEST_GEF	Text	ja / nein
Schutzgebietsprägender BT	A_SCHUTZG	Text	ja / nein
Biototypische Ausprägung	B_AUSPRAE	Text	ja / nein
Vernetzungsfunktion - überörtlich	B_UEBEROE	Text	ja / nein
Vernetzungsfunktion - lokal	B_LOKAL	Text	ja / nein
Artenrelevanz- Artenvielfalt	B_ARTEN	Text	ja / nein
Artenrelevanz - gefährdete Arten	B_GEFAEHR	Text	ja / nein
Artenrelevanz - Schutzverantwortung	B_SCHUTZ	Text	ja / nein
Gesamturteil	B_URTEIL	Vorschlagsfeld	sh / h / m / g *
Lokale Seltenheit	C_SELTEN	Vorschlagsfeld	ja / nein
Ersetzbarkeit	D_ERSETZBA	Vorschlagsfeld	ja / nein
Wertstufen	WERTSTUFE	Vorschlagsfeld	I - V
Erläuterung des Biototyps	SONSTIGES	Text	-
Pflanzengesellschaft	PFLANZ_GE	Vorschlagsfeld	s. Anhang D
Pflanze 1, deutsche Bezeichnung	PFLANZE1_D	Schlüsselliste	s. Anhang E
Pflanze 2, deutsche Bezeichnung	PFLANZE2_D	Schlüsselliste	s. Anhang E

Pflanze 3, deutsche Bezeichnung	PFLANZE3_D	Schlüsselliste	s. Anhang E
Pflanze 4, deutsche Bezeichnung	PFLANZE4_D	Schlüsselliste	s. Anhang E
Pflanze 5, deutsche Bezeichnung	PFLANZE5_D	Schlüsselliste	s. Anhang E
Pflanze 1, wissenschaftliche Bez.	PFLANZE1_W	Schlüsselliste	s. Anhang E
Pflanze 2, wissenschaftliche Bez.	PFLANZE2_W	Schlüsselliste	s. Anhang E
Pflanze 3, wissenschaftliche Bez.	PFLANZE3_W	Schlüsselliste	s. Anhang E
Pflanze 4, wissenschaftliche Bez.	PFLANZE4_W	Schlüsselliste	s. Anhang E
Pflanze 5, wissenschaftliche Bez.	PFLANZE5_W	Schlüsselliste	s. Anhang E
Tier 1, deutsche Bezeichnung	TIER1_D	Schlüsselliste	s. Anhang F
Tier 2, deutsche Bezeichnung	TIER2_D	Schlüsselliste	s. Anhang F
Tier 3, deutsche Bezeichnung	TIER3_D	Schlüsselliste	s. Anhang F
Tier 4, deutsche Bezeichnung	TIER4_D	Schlüsselliste	s. Anhang F
Tier 5, deutsche Bezeichnung	TIER5_D	Schlüsselliste	s. Anhang F
Tier 1, wissenschaftliche Bez.	TIER1_W	Schlüsselliste	s. Anhang F
Tier 2, wissenschaftliche Bez.	TIER2_W	Schlüsselliste	s. Anhang F
Tier 3, wissenschaftliche Bez.	TIER3_W	Schlüsselliste	s. Anhang F
Tier 4, wissenschaftliche Bez.	TIER4_W	Schlüsselliste	s. Anhang F
Tier 5, wissenschaftliche Bez.	TIER5_W	Schlüsselliste	s. Anhang F

* sh (sehr hoch), h (hoch), m (mäßig), g (gering)

Den Attributen Datum, Fläche und Länge wurden die folgenden vom System vordefinierten Funktionen zugewiesen:

- Datum SetToToday (gibt das Systemdatum an)
- Fläche SetToGeoArea (gibt die Fläche eines Objektes in ha an)
- Länge SetToGeoLength (gibt die Länge eines Objektes in m an)

Wenn die Geometrie eines Objektes in der Haupttabelle angelegt oder verändert wird, werden die oben genannten Funktionen automatisch ausgeführt.

Der Thesaurus



Abbildung 10: Thesaurusdaten

In dem Thesaurus sind alle Listen und Begriffe aufgeführt, die über die Sachdatenformulare aufgerufen und eingetragen werden können. Die kleinste Einheit sind Atome. Atome haben eine eigene ID sowie einen Kurz- und einen Langnamen (z.B. 8555, AA0, Buchenwald) mit einer maximalen Länge von 128 Zeichen. Um eine saubere Strukturierung zu erhalten, sind die Atome in Referenzlisten abgelegt. Die wichtigsten Listen wurden dem entsprechenden Verzeichnis des Programms GRIBS entnommen (siehe Anhang D-F) und anschließend in Excel mit der Syntax „VERKETTEN Text1; Text2;“ bearbeitet. Die Syntax verknüpft einzelne Textelemente zu einer Zeichenkette. Nach der Bearbeitung wurden die Exceltabellen in txt-Dokumente umgewandelt und mit dem Objektklasseneditor als ASCII-Dateien eingelesen. Somit musste nicht jedes einzelne Atom erstellt werden. Die Referenzlisten wurden zur besseren Übersichtlichkeit in die Kategorien einfach, linear und hierarchisch eingeteilt. Ihre Namen

wurden an die Bezeichnung der zugehörigen Objektklassen angepasst. Die Thesaurusdaten können in den entsprechenden Sachdatenformularen eingetragen werden.

2.2.3 Einsatz im Außen- und Innendienst

In erster Linie sollen die externen Gutachter dieses Verfahren im Außendienst verwenden, da es auf die Landentwicklung RLP und deren Biotopaufnahme abgestimmt ist. Hier liegt der Einsatz im Erstellen von Shape-Dateien, die anschließend an die Landentwicklung übermittelt werden. Aber auch im Innendienst kann mit dem erstellten BTA-Verfahren gearbeitet werden. Eine mögliche Anwendung sind notwendige Nachbearbeitungen wie das Eintragen einiger Attribute.

2.2.4 Erprobung des Verfahrens anhand eines Beispielprojektes

Zunächst wurde in GISPAD ein neues Projekt mit einem frei definierbaren Projektnamen angelegt und das Verzeichnis, in dem die Daten gespeichert werden sollten, gewählt. Danach wurde das zuvor entwickelte BTA-Verfahren hinzugeladen. Als Grundlage für die Kartierung diente ein Luftbild der Mainzer Maarau. Im Objektklassenbaum (auf der linken Seite von Abbildung 11) wurde die Objektklasse Grünland für die Digitalisierung festgelegt. Anschließend wurde mit Hilfe des Werkzeuges „Kartierstift“ die Grünlandfläche im Luftbild ausgewählt und digitalisiert. Zusätzlich wurden die beiden Objekte Standort Tiere und Standort Pflanzen markiert.

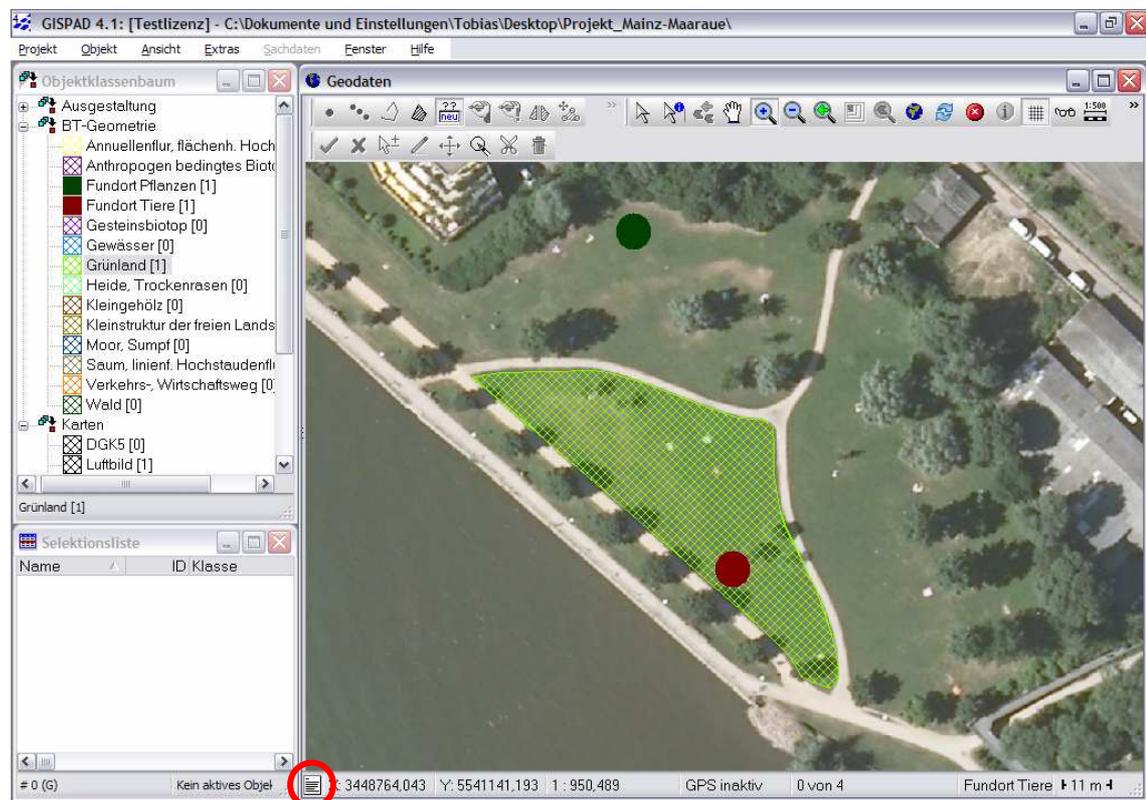


Abbildung 11: Beispielprojekt mit dem Luftbild¹⁵ der Mainzer Maarau

Nach der Digitalisierung der Fläche, wurden die entsprechenden Attribute für dieses Objekt festgelegt. Hierfür wurde über das in Abbildung 11 rot eingekreiste Icon das zugehörige Sachdatenformular aufgerufen und darin die Attribute für das Objekt eingetragen.

¹⁵ Darstellung auf der Grundlage der Geobasisdaten der Vermessungs- und Katasterverwaltung. Mit Genehmigung des Landesamtes für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz.

Auf der ersten Formularseite (siehe Abbildung 12) wurde als wichtigstes Attribut der Biototyp erfasst. Im ausgewählten Beispielprojekt handelte es sich um Flutrasen (EC5). Der Biototyp kann durch bis zu fünf Zusatzcodes näher spezifiziert werden. Die Attribute Datum, Fläche in ha sowie Länge in m wurden automatisch vom System berechnet und eingetragen. Weiterhin wurde der Schutzstatus bestimmt. Abschließend ist der Fläche von insgesamt fünf Wertstufen die Wertstufe II zugewiesen worden.

The screenshot shows a software interface for data entry. At the top, the window title is 'Designform'. The main content area is divided into several sections:

- Biototyp:** A green header box. Below it, a text field contains 'EC5' and a dropdown menu shows 'Flutrasen'.
- Erfasser:** A text field containing 'Mensing'.
- Datum:** A text field containing '13.01.2009'.
- Fläche in ha:** A text field containing '0,21'.
- Länge in m:** A text field containing '239,45'.
- Schutzstatus:** A green header box.
- Wertstufe:** A blue header box with a dropdown menu showing 'II'.
- FFH - LR:** A section with two dropdown menus. The first shows '6230' and the second shows 'Artenreiche Borstgrasrasen (100 m²)'. Below this is another section with '§ 28 - Fläche' and a dropdown showing '6.3' and 'Enzian- und Orchideenrasen (500 m²)'. Below that are three sections with blue headers and radio buttons: 'Weiteres schutzwürdiges Biotop' (radio 'ja' selected), 'Bestandsgefährdeter Biototyp' (radio 'nein' selected), and 'Schutzgebietsprägender Biototyp' (radio 'ja' selected).
- Zusatzcodes:** A section with five rows. The first row has '1' and 'stk intensiv genutzt'. The second row has '2' and 'sta1 kalkarm'. The other three rows are empty.
- Footer:** A navigation bar with 'Grünland-00' in a dropdown, '1:1' in a text field, and several navigation icons.

Abbildung 12: Seite 1 des Sachdatenformulars

Die Abbildung 13 zeigt als Beispiel eine Schlüsselreferenzliste, aus der der Biotoptyp für die markierte Fläche ausgewählt werden kann. Die einzelnen Biotoptypen können in verschiedenen Varianten auftreten, die durch ein vorangestelltes x, y oder z gekennzeichnet werden.

- Biotoptyp ohne Zusatzmerkmal (EA0 = Fettwiese)
- Biotoptyp, der gleichzeitig FFH-Lebensraum ist (xEA0)
- Biotoptyp, der gleichzeitig §28-Biotoptyp ist (yEA0)
- Biotoptyp, der sowohl FFH als auch §28-Biotoptyp ist (zEA0)

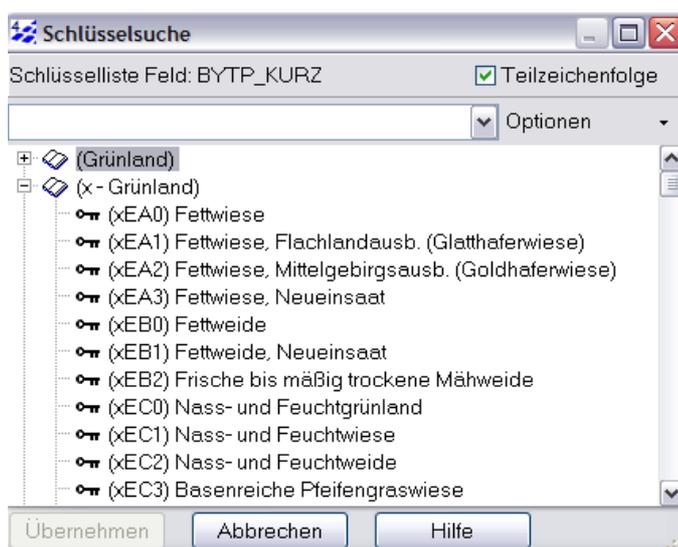


Abbildung 13: Beispiel einer Referenzliste

Auf der zweiten Seite des Sachdatenformulars wurden die Bereiche Bedeutung als Lebensraum, Ersetzbarkeit und lokale Seltenheit bewertet. In dem Feld Sonstiges können zusätzliche Informationen zu dem Objekt angegeben werden. Das Feld Wertstufe ist mit der ersten Seite verlinkt und kann hier nachträglich korrigiert werden.

The screenshot shows a software window titled "Designform" with a standard Windows-style title bar. The main content area is a form with several sections:

- Bedeutung als Lebensraum** (highlighted in green):
 - Bewertung** (dropdown): mittel
 - Artenrelevanz - Artenvielfalt**: nein, ja
 - Artenrelevanz - Schutzverantwortung**: nein, ja
 - Artenrelevanz - Gefährdete Arten**: nein, ja
- Ersetzbarkeit** (highlighted in green):
 - Bewertung** (dropdown): gering
- Lokale Seltenheit** (highlighted in green):
 - Bewertung** (dropdown): ja
- Wertstufe** (dropdown): II
- Sonstiges** (text field): Liegewiese

At the bottom, there is a navigation bar with a dropdown menu showing "Grünland-00", a zoom level of "1:1", and navigation buttons (back, forward, search, etc.).

Abbildung 14: Seite 2 des Sachdatenformulars

Auf der dritten Seite des Formulars wurden für die Grünlandfläche EC5 beispielhaft die Pflanzen, die Pflanzengesellschaft und die Tiere eingetragen. Sowohl bei den Pflanzen als auch bei den Tieren kann zwischen dem deutschen und dem botanischen bzw. zoologischen Namen gewählt werden. Auf der letzten Formularseite können Bilder des Objekts mit dazugehöriger Beschreibung abgelegt werden.

Designform

Pflanzen

1	Pflanze dt.	oder	Pflanze bot.
	Bär-Lauch		
2	Pfeffernigkraut		
3	Preiselbeere		
4			
5			

Tierarten

1	Tier dt.	oder	Tier zool.
	Blindschleiche		
2	Igel		
3			
4			
5			

Pflanzengesellschaft
Alliarion

Biotyp, Schutzstatus, Wertstufe / Bedeutung als Lebensraum, Lokale Seltenheit, Ersetzbarkeit / Pflanzen (Gesellschaften), Tierarten / Foto

Grünland-00 1:1

Abbildung 15: Seite 3 des Sachdatenformulars

Designform

Nr	Text
1	Ente
2	Pilz

Foto
Stockente.JPG

BT-Code, Schutzstatus, Wertstufe / Bedeutung als Lebensraum, Lokale Seltenheit, Ersetzbarkeit / Pflanzen (Gesellschaften), Tierarten / Foto

Grünland-00 1:1

Abbildung 16: Seite 4 des Sachdatenformulars

Nachdem die Daten in das Erfassungssystem aufgenommen worden sind, können sie exportiert werden. Der Name und das Verzeichnis der zu exportierenden Shape-Files wird unter Projekt > Exportieren > Geometriedaten angegeben. In der anschließenden Abfrage wird bestätigt, dass der Export mit Sachdaten der Haupttabelle erfolgen soll. In der dbf-Datei stehen die eingetragenen Attribute. Jedes Objekt besitzt genau eine Zeile. Das Beispiel aus Abbildung 17 besteht nur aus dem Objekt EC5 = Flutrasen (Grünlandfläche). Daher enthält die dbf-Datei lediglich eine Zeile. Grundsätzlich kann in einer dbf-Datei aber eine sehr große Zahl (ca. 65000) von Objekten bzw. Zeilen abgespeichert werden¹⁶.

E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
E_DAT	ERFASSER	FLAECHE	LAENGE	BYTP_KURZ	Z-CODE1	Z-CODE2	Z-CODE3	Z-CODE4	Z-CODE5
13.01.2009	Mensinger	0,21	239,45	EC5	stk	sta1			

Abbildung 17: Exportierte dbf-Datei

2.2.5 Bewertung des erstellten Verfahrens

Vom Einrichten des Projektes mit dem BTA-Verfahren, über das Importieren des Luftbildes und der Digitalisierung der Fläche mit den dazugehörigen Attributen bis hin zum Export der Shape-Datei zeigt das Beispielprojekt einen flüssigen Ablauf. Es konnten alle Biotopdaten ohne Probleme erfasst werden. Allerdings beruht diese Erfahrung auf der Benutzung des Programms über den Zeitraum von nur einem halben Jahr. Eine zuverlässigere Einschätzung kann erst gegeben werden, wenn das Verfahren über einen längeren Zeitraum von verschiedenen Gutachtern unter realistischen Bedingungen getestet wurde.

¹⁶ <http://www.tutorials.de/forum/relationale-datenbanksysteme/217862-dbf-datei-oeffnen-65-000-zeilen.html> (Stand Dezember 2008)

3 Modulerweiterung im System GRIBS

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie das Einlesen von Shape-Dateien in das Geo-Informationssystem DAVID bzw. in die Fachschale GRIBS erfolgt. Für das Einlesen war es erforderlich, eine Einleseprozedur und eine Umsetzungsdatei zu erstellen sowie eine Menüdatei zu erweitern. Da die Umsetzungsdatei auf die dbf-Datei zugreift, musste deren Struktur beim Schreiben der Umsetzungsdatei berücksichtigt werden.

3.1 Vorgefundener Bestand in dem Modul Landespflege

Wie bereits beschrieben wurde, handelt es sich bei GRIBS um eine Fachschale für das System DAVID. GRIBS besitzt wiederum ein Modul Landespflege, in dem sich der Bereich „Biototyp OSIRIS“ befindet (siehe Abbildung 19). In diesem Bereich können Ob-

jekte mit den vorgegebenen Klassen konstruiert, dargestellt, bearbeitet, entfernt und exportiert werden. Es existieren bereits die in Abbildung 11 dargestellten Klassen

- A - Wald
- B - Kleingehölz
- C - Moor, Sumpf
- ...

Sie orientieren sich an dem Biototypenkatalog des Landes Rheinland-Pfalz (siehe Anhang A-C). Zu einem späteren Zeitpunkt sollen sie noch um die beiden Klassen Standort Tiere und Standort Pflanzen erweitert werden. Die Objektklassen in dem für GISPAD erstellten Verfahren sind ebenfalls an diese Klassen angelehnt. Die Attribute der oben genannten Klassen können bei Bedarf mit Hilfe der Bearbeitungsmaske aus Abbildung 18 verändert werden. Sie sind auf das von der Naturschutz-

Abbildung 18: Bearbeitungsmaske für Objektattribute

verwaltung entwickelte OSIRIS-Projekt abgestimmt und entsprechen den Richtlinien der „Landespflegerischen Bestandsaufnahme und -bewertung in Verfahren nach dem FlurbG“ (siehe Tabelle 1). Die Bearbeitungsmaske diente auch als Vorlage für die Formulare, die in dem BTA-Verfahren für GISPAD entwickelt worden sind.

3.2 Erweiterung des Menüs im Modul Landespflege

In DAVID werden Buttons bzw. Felder der Menüleisten, das Standardmenü und deren Untermenüs des grafischen Bildschirms über eine Menüdatei mit den systeminternen Standardfunktionen definiert. Die Menüdatei wird über die Umgebungsvariable IBR8MENUMES angesteuert. Umgebungsvariablen definieren Dateien und erhalten dadurch einen Standardnamen. Der Bereich „Biotoptyp OSIRIS“ wurde um die Schaltfläche „Shape-Dateien lesen“ erweitert (siehe Abbildung 19). Mit ihr wird die Einleseprozedur LROSL aufgerufen, die in Abschnitt 3.3 erläutert wird. In einer Menüdatei werden Datenfelder durch mindestens ein Leerzeichen getrennt und Kommentare werden mit einem „*“ am Zeilenanfang kenntlich gemacht. Die Zahl der Datenfelder, die neu eingebunden werden können, ist durch DAVID auf 200 begrenzt. Die Änderungen in der Datei werden nach einem Neustart des Programms wirksam.

Im Folgenden ist ein Ausschnitt der Menüdatei aufgeführt. Im Untermenü U15 befindet sich die erwähnte Einleseprozedur LROSL. In ihr ist der Schaltflächenname „Shape-Dateien lesen“ abgespeichert.

```
*****
MENUELEISTE M05 "Biotoptyp OSIRIS      "
    .OBE__
    .OBE_A
    .OBE_B
    .OBE_C
    .OBE_D
    .OBE_E
    .OBE_F
    .OBE_G
    .OBE_H
    .OBE_K
    .OBE_L
    .OBE_V
    .OBE_W
---
```

```

M_U04
M_U09
---
M_U15
MENUE_ENDE
*-----
UNTERMENUE U15 " Datentransfer"          ! OSIRIS
  .LROSP
  .LROSL
MENUE_ENDE
*****

```



Abbildung 19: Einbindung der Schaltfläche "Shape-Dateien lesen"

3.3 Importprozedur „Landespflege RLP OSIRIS Shape lesen“

DAVID verfügt über eine eigene interne Prozedurensprache mit einem entsprechenden Compiler. Eine Vielzahl von vordefinierten Funktionen wie Standardfunktionen, Prozedurfunktionen, Unterfunktionen erlauben die effektive Umsetzung von Vorgaben. Es konnten mit dieser Prozedurtechnik verschiedene Arbeitsabläufe zusammengefasst werden. Der Menüleiste wurde die Schaltfläche „Shape-Dateien lesen“ mit der programmierten Einleseprozedur LROSL hinzugefügt. Sie ist die wesentliche Funktion zur Datenübernahme. Die Einleseprozedur wurde als sequentielle Datei erzeugt. Diese wurde anschließend mit Hilfe der unter C:\david\daten\david\frp erstellten Batchdatei

und dem Kommando PCL LROSL FRP kompiliert und in einen Objektcode übersetzt. Sie wird nun von der Prozedurenbibliothek verwaltet. In der Einleseprozedur wird auf die Schnittstelle Shape zugegriffen und eine so genannte Umsetzungsdatei (Steuerdatei) angesprochen (siehe Abschnitt 3.4). Auf diese Weise übernimmt die Funktion Daten aus einer Shape-Datei in den Datenbestand von DAVID. Voraussetzung dafür ist das Vorhandensein eines aktuell geladenen Modells und der Steuerdatei zur Übernahme einer Shape Datei. Über die Umgebungsvariable IBR8SHAPE wird die einzulesende Datei angesprochen. Die Daten für Punkte, Linien und Flächen werden als Shape-Typen übernommen. In einer Fehlerdatei werden nicht unterstützte Shapes abgelegt. Wenn der Benutzer zu einem späteren Zeitpunkt die Shape-Dateien im Convoy einlesen möchte, kann er die Prozedur editieren und dies über Prozedurparameter realisieren. So ist es möglich, mehrere in einem gemeinsamen Ordner abgelegte Shape-Typen hintereinander einzulesen. Im aktuellen Modell stehen die importierten Daten für die weitere Bearbeitung und Darstellung zur Verfügung.

Die geschriebene Einleseprozedur:

```
!*****
! * Datei : LROSL.PCQ
! * Datum : 29.08.08
! * Name  : Mensinger
! * Zweck : Shape-Datei importieren
!*****
PROC LROSL " Shape-Dateien lesen"
DMEN "          " "          " "          "
STATUS
IERR=0
          CDIR=getsym("IBR8SHAPE_OSKA")
DATEI=GETFILE(1,"Auswahl","Modeldatei","C:\david\transfer\lr","*.shp")
!cd_tlr = $tf_az//$xslash//"lr"//$xslash//"VKZ816.SHP"
          err=setsym("IBR8SHAPE",DATEI)
! INUM=0
          CAKT=" "
! CALL F_FRCLW (INUM)
          CALL S_SHL ()
          ERR=SETSYM("IBR8SHAPE_OSKA",CDIR)
900 CONTINUE
          $STATUS=IERR
          RETURN $STATUS
END_PROC
!***Ende*****
```

Die einzulesende Shape-Datei wird über die Funktion GETFILE in einem Dialogfenster ausgewählt. Diese Funktion greift auf das Verzeichnis C:\david\transfer\lr zu, in dem alle Shape-Dateien enthalten sind.

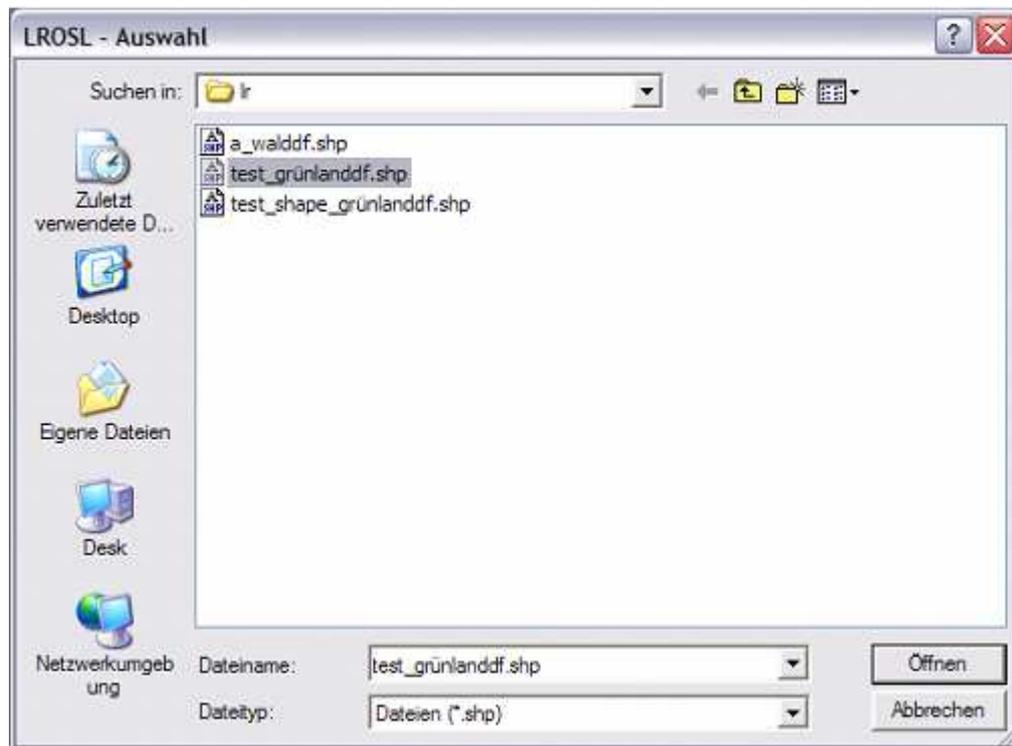


Abbildung 20: Auswahlfenster zum Einlesen von Shapefiles

3.4 Einspeisung der Biotopkartierung

Durch die Umsetzungsdatei wird die Übergabe der Ergebnisse aus Digitalisierung, Objektbildung und Sachdateneinträgen ermöglicht. Die Spalten einer dbf-Datei werden als Attribute übernommen. Diese Attribute werden beim Lesen der Umsetzungsdatei durch das Programm einem Punkt-, Linien- oder Flächenobjekt zugeordnet.

3.4.1 Datensatzbeschreibung

Über die Umgebungsvariable IBR8SHAPE_OSKA wird die Umsetzungsdatei im System angesprochen. Die Datei passt die Daten aus einer einzulesenden Shape-Datei an den in DAVID verwendeten Objektschlüsselkatalog an. Sie enthält eine Vorschrift, die angibt, auf welche Weise die vorhandenen Daten übernommen werden. Es werden die folgenden Shape-Typen als Definitionsgeometrie unterstützt:

- Point (als Punktobjekt oder als Punktsegment)
- Polyline (als Linienobjekt oder als Liniensegment)
- Polygon (als Flächenobjekt)

Über den Befehl FKR_0 wurden die Fangkreise auf 0 gesetzt. Dies bedeutet, dass ein strenges Suchkriterium verwendet wird.

Die Spalte BYTP_KURZ der dbf-Datei enthält den Kurznamen des Biotoptyps. Die Satzart TEXT prüft, ob in den einzulesenden Shapefiles eine solche Spalte vorhanden ist. Existiert sie, so wird der Kurzname auf die digitalisierte Karte projiziert (siehe Abbildung 21). Weiter wurden Schriftgröße und Schriftart mit Hilfe des Objektschlüsselkatalogs OSKA als 999T in dem Layer 952 festgelegt. Die Neigung des Textes wurde mit der Satzart WINKEL beschrieben. Die Einstellung wurde so gewählt, dass der Biototyp horizontal und zentrisch auf die Objekte in der digitalen Karte gesetzt wird. Bei Flächenobjekten wird der Textselektionspunkt im Schwerpunkt des Objekts platziert. Bei Linienfolgen wird er mittig auf die erste Linie gesetzt. Bei Punkten wird die Koordinate als Selektionspunkt gewählt.

Die Satzart ST gibt den Shape-Typ des Objekts an, das nach DAVID übernommen werden soll. Die Umsetzungsdatei ist hierarchisch geordnet. Sie wird durchsucht und der erste Datensatz ausgewählt, der zu dem Shape-Typ passt.

Die Datensätze der Umsetzungsdatei sind nach dem folgenden Schema aufgebaut:

ST=p1 [FBS_p2=p3] [ATT_p4=p5] [OSKA=p6]

Dabei bezeichnet

- p1 den Typ des Files (Point, Polyline, Polygon),
- p2 den Namen der Spalte in der dbf-Datei, die für die Vergabe einer Fachbedeutung relevant ist,
- p3 den Attributwert, der für die Vergabe einer Fachbedeutung relevant ist,
- p4 den Namen der Spalte der dBase-Datei, deren Wert als Attribut zum Element gespeichert werden soll,
- p5 die Attributfachbedeutung, unter der der Wert der in p4 angegebenen Spalte gespeichert werden soll,
- p6 die Fachbedeutung des Elements in DAVID in Abhängigkeit des Shape-Typs:

- Point: Fachbedeutung des Punktes (Geometriotyp P)
- Polyline: Fachbedeutung des Punktes der Linie (Geometriotyp L)
- Polygon: Fachbedeutung des Punktes der Linie (Geometriotyp F)

3.4.2 Struktur der Umsetzungsdatei

Die Datensätze in der Umsetzungsdatei wurden so angelegt, dass alle vorkommenden Biotoptypen umgesetzt werden. Sie werden in Punkt-, Linien- und Flächenobjekten unterschieden. Die ersten Datensätze in der Umsetzungsdatei waren Standort Tiere und Standort Pflanzen mit ihren jeweiligen Attributen. Dann folgten die Datensätze für die Schutzbiotope, die Biotope von FFH-Gebieten und die Biotope von §28-Gebieten. Danach erfolgte die Einteilung der Biotoptypen mit ihren Attributen einschließlich der Varianten mit vorgestelltem x, y, z. Alle Attribute wurden mit Hilfe des Objektschlüsselkatalogs umgesetzt und im Layer 952 gespeichert.

Kommentarzeilen sind innerhalb der Datei durch „*“ gekennzeichnet. Die Reihenfolge der Datensätze ist beliebig. Durch ein vorangestelltes „_“ werden Folgezeilen in der Umsetzungsdatei deklariert. Datenfelder werden durch mindestens ein Leerzeichen von einander getrennt.

Hier sieht man den Aufbau der Umsetzungsdatei mit dem Datensatz für den Biotoptyp AA0 (Buchenwald). Diese Datei besteht aus ca. 2500 solchen Datensätzen.

```
*****
*ASCII=VGD.DAT
*ASCII=%VGD_DIR%\shpein.ASCII
FKR_0
TEXT=BYTP_KURZ   WINKEL=TXTWIN   OSKA=952/999T
ST=Polygon       FBS_BYTP_KURZ=AA0
_  ATT_E_DAT=952/202A  ATT_BYTP_KURZ=952/200A  ATT_ERFASSER=952/204A
_  ATT_FLAECH=952/102A  ATT_LAENGE=952/101A  ATT_Z-CODE1=952/300A
_  ATT_Z-CODE2=952/300A  ATT_Z-CODE3=952/300A  ATT_Z-CODE4=952/300A
_  ATT_Z-CODE5=952/300A  ATT_A_FFH=952/501A  ATT_A_P28=952/500A
_  ATT_A_BEST_GEF=952/504A  ATT_A_SCHUTZGE=952/503A
_  ATT_B_AUSPRAEG=952/401A  ATT_B_UEBEROER=952/411A  ATT_B_LOKAL=952/412A
_  ATT_B_ARTEN=952/421A  ATT_B_GEFAEHRD=952/422A  ATT_B_SCHUTZ=952/423A
_  ATT_B_URTEIL=952/451A  ATT_C_SELTEN=952/452A  ATT_D_ERSETZBA=952/453A
_  ATT_WERTSTUFE=952/450A  ATT_SONSTIGES=952/550A
_  ATT_PFLANZ_GE=952/303A  ATT_PFLANZE1_D=952/301A
```

```
_ ATT_PFLANZE2_D=952/301A ATT_PFLANZE3_D=952/301A
_ ATT_PFLANZE4_D=952/301A ATT_PFLANZE5_D=952/301A
_ ATT_PFLANZE1_W=952/302A ATT_PFLANZE2_W=952/302A
_ ATT_PFLANZE3_W=952/302A ATT_PFLANZE4_W=952/302A
_ ATT_PFLANZE5_W=952/302A ATT_TIER1_D=952/304A ATT_TIER2_D=952/304A
_ ATT_TIER3_D=952/304A ATT_TIER4_D=952/304A ATT_TIER5_D=952/304A
_ ATT_TIER1_W=952/305A ATT_TIER2_W=952/305A ATT_TIER3_W=952/305A
_ ATT_TIER4_W=952/305A ATT_TIER5_W=952/305A
_ OSKA=952/152G OSKA=952/1001S OSKA=952/1001F
*****
```

3.5 Praxistest

Die Beispielfläche mit dem Biotoptypcode EC5 (Flutrasen), die mit GISPAD erstellt und abdigitalisiert wurde, wurde anschließend exportiert und samt Attributen in das Modul Landespflege übernommen und dort dargestellt. Die Shapefiles sind im Verzeichnis C:\david\transfer\lr gespeichert. Auf dieses wird mit Hilfe der Einleseprozedur über die Schaltfläche „Shape-Dateien lesen“ zugegriffen.

In der folgenden Abbildung sieht man die in GRIBS eingelesene Fläche. Sie ist grün kariert dargestellt und enthält den Biotoptypcode EC5.

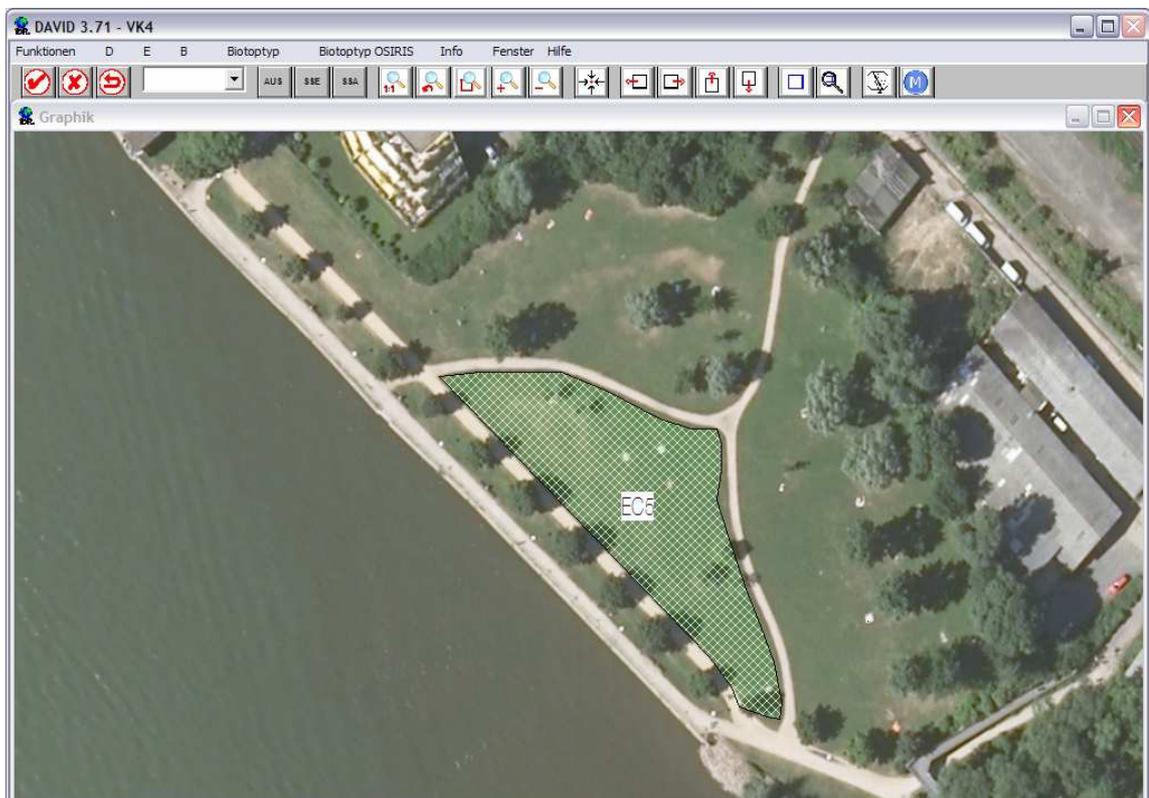


Abbildung 21: In GRIBS eingelesene Beispielfläche

Mit Hilfe des Programmteils Biototyp OSIRIS aus dem Modul Landespflege kann man sich unter Bearbeiten > Attribut die entsprechenden Flächenattribute ausgeben lassen.

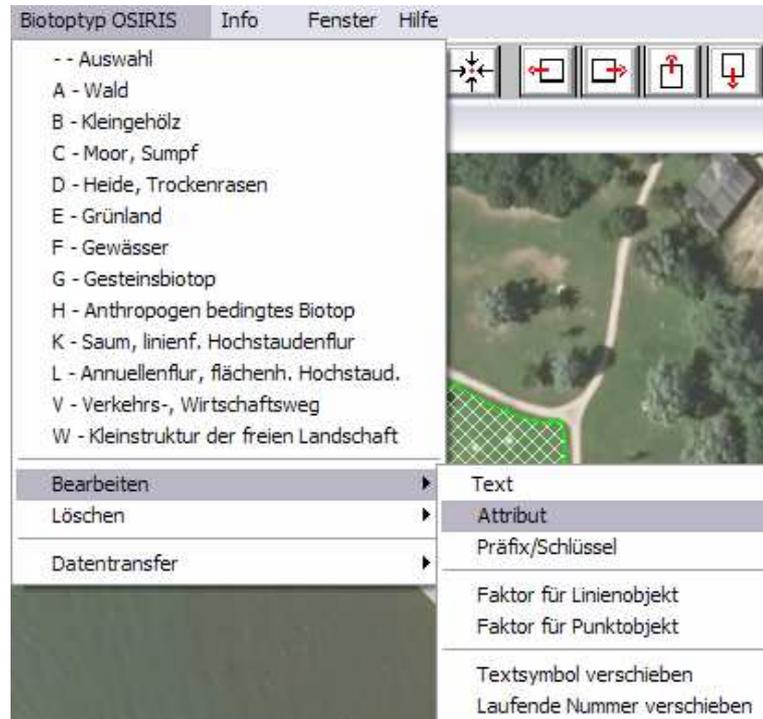


Abbildung 22: Auswahl der Attribute

In der Attributdarstellung werden die Folie, die Objektschlüssel, die Fachbedeutungen und die Attribute als Wert ausgegeben. Nachträglich können Attribute mit Hilfe der Bearbeitungsmaske (siehe Abbildung 18) hinzugefügt, verändert oder gelöscht werden. Für das Beispielprojekt sieht die entsprechende Attributdarstellung wie folgt aus.



Abbildung 23: Attributdarstellung für die Beispielfläche

4 Modulübertragung in das FreeGIS Spatial Commander

Da das FreeGIS Spatial Commander von der ADD und den DLRs in Rheinland-Pfalz genutzt wird, sollen auch hier die Biotope mit ihren Attributen einlesbar, veränderbar und einheitlich darstellbar sein.

4.1 Idee

Es sollten Shapefiles in das FreeGIS einlesbar sein. Dort sollte ihnen eine vordefinierte Struktur und Farbe zugewiesen werden. In einem Projekt können verschiedene Themen erzeugt und sortiert werden. Anhand des Biototypcodes in den dbf-Dateien kann die Farb- und Strukturzuweisung erfolgen. Es war vorgesehen die 14 Objektklassen (Wald, Grünland,...), die im GISPAD Verfahren erstellt wurden, auch im Spatial Commander-Projekt als Themen zu verwenden. Wobei die Themen wiederum in Punkt-, Linien- und Flächenthemen unterteilt werden sollten. Für das Arbeiten mit den Biototypen wie z.B. dem Verschneiden oder Zusammenführen von Objekten erwies sich jedoch eine Zahl von 14 Themen als zu groß. Daher wurde die Anzahl auf drei Themen begrenzt:

- Biototyp Punkte
- Biototyp Linien
- Biototyp Flächen

Durch die Beschränkung auf drei Themen würde die Übersichtlichkeit erhöht werden und Anwender könnten leicht noch weitere Themen, die für sie relevant sind, hinzufügen.

4.2 Vorgehensweise

Es wurde ein Hauptordner mit der Bezeichnung „Biotopdarstellung Landentwicklung RLP“ angelegt. Dieser enthält die Unterordner Projektdatei, Rasterdaten, Shapes und ShpTool. Die neue Projektdatei „BTD_Landentwicklung_RLP.mpr“ wurde mit Hilfe des Spatial Commanders in dem Unterordner Projektdatei gespeichert. In dem Unterordner Shapes findet man die Shape-Dateien BT_Flächen, BT_Linien sowie BT_Punkte, die im Projekt als Themen dargestellt und eingelesen worden sind. In dem Ordner ShpTool

befindet sich das Programm „ShpMerge.exe“ von der Firma GDV, mit dem verschiedene Shape-Dateien des gleichen Typs zu einer Shape-Datei zusammenkopiert werden können.

In dem GISPAD Verfahren wurde jeweils eine Shape-Datei des Typs Punkte, des Typs Linien sowie des Typs Flächen mit einem Musterobjekt angelegt und in den Unterordner Shapes des Spatial Commanders exportiert. Anschließend wurden die Dateien entsprechend ihrer Kategorie für das Spatial Commander-Projekt in BT_Flächen, BT_Linien und BT_Punkte umbenannt. Nun wurde der Spatial Commander erneut gestartet und das neue Projekt „BTD_Landentwicklung_RLP.mpr“ geladen. Als Kartier- und Darstellungsgrundlage wurde das Luftbild verwendet, das in DAVID und GISPAD für die Musterobjekte benutzt worden ist. Es wurde vom Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz zur Verfügung gestellt. Das Luftbild und eine vom Programm erzeugte dbf-Datei zur Verwendung des Bildes in einem Rasterkatalog wurden in dem Verzeichnis Rasterdaten abgelegt. Der Rasterkatalog wird als ein logisches Bildthema gehandhabt und wird als Kartenthema eingelesen. Er stellt eine Sammlung von raumbezogenen Bilddaten dar und wird als dbf-Tabelle angelegt, welche auf die einzelnen Bilddateien verweist. Zur späteren Nutzung des Katalogs müssen die referenzierten Bilddateien an dem angegebenen Speicherort vorhanden sein¹⁷. Mit der Schaltfläche „Themen hinzufügen“ wurde das Gruppenthema „Biotope“ erstellt. Dann wurden zu dem Gruppenthema die drei Themen BT_Punkte, BT_Linien und BT_Flächen hinzugefügt. Somit sind die drei Musterobjekte importiert und können bearbeitet werden. Die Farbinformation wird grundsätzlich nicht in den Shape-Dateien gespeichert, da die Farbe nicht mit den Geometrien verbunden ist. Daher erfolgt eine willkürliche Farbvergebung beim Einlesen von neuen Themen. Dies ist von der Firma GDV gewollt. Die richtige Farbzuzuweisung wird über den Reiter „Themen Eigenschaften“ realisiert (siehe Abbildung 24). Es wurde für jeden Biototyp eine Farbe festgelegt. Bevor die Farbgebung erfolgte, wurden mit Hilfe von Microsoft Access alle vorhandenen Biototypcodes aus dem GISPAD Verfahren in die Spalte „BYTP_KURZ“ der dbf-Dateien Punkte, Linien und Flächen eingetragen und gespeichert. Jetzt musste man im Projekt das zu bearbeitende Thema aktivieren und unter Thema > Themen Eigenschaften > Symbolik > Einzelwert im „Feld für Werte“ die Spalte „BYTP_KURZ“ auswählen. Das „Feld für Werte“ enthielt alle vorkommenden Codes, die in dem Bereich „Symbol Eigenschaften“ die Farbe und Struktur zugewiesen bekamen (siehe Abbildung 25). Es stellte sich aber heraus, dass ein Arbeitsspeicher von einem Gigabyte für die

¹⁷ Handbuch Spatial Commander

große Anzahl der Biooptypcodes, die alleine für die Flächen 650 beträgt, und die gemachten Farbzweisungen nicht ausreichte. Das Problem wurde gelöst, indem ähnliche Biooptypcodes zusammengefasst und einer gemeinsamen Farbe zugewiesen wurden. Die vorangestellten x, y, z der Biooptypvarianten wurden durch ein s für schraffiert ersetzt. Bei allen Codes wurden die Zahlen entfernt, d.h. es wird nur noch zwischen AA oder AB, aber nicht mehr zwischen AA0, AA1, AA2 oder AB0, AB1 unterschieden. Die reduzierte Unterteilung besteht aus ca. 130 Flächen-, 30 Linien- und 20 Punkt-Biooptypcodes. In dem Bereich „Thema Eigenschaften“ wurde unter Beschriftung festgelegt, dass die Punkt-, Linien- und Flächengeometrietypen mit ihren jeweiligen Codes über die Spalte BYTP_KURZ dargestellt werden - ähnlich wie im Geo-Informationssystem DAVID.

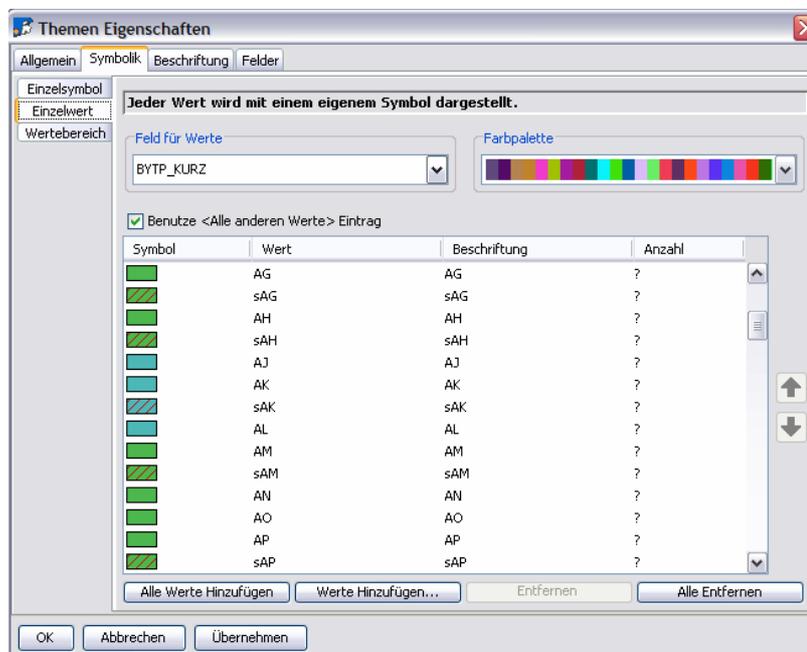


Abbildung 24: Themen Eigenschaften

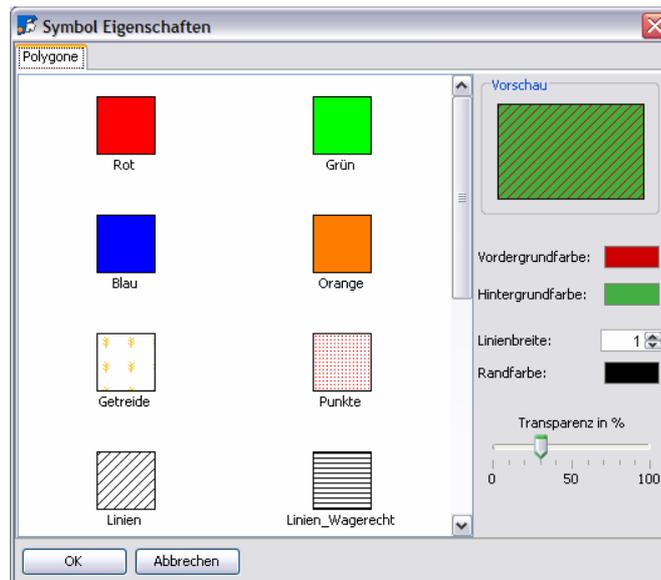


Abbildung 25: Farbzuzuweisung

4.3 Resultat

Die Geometrie- und Sachdaten wurden korrekt übernommen. Auch wurden die definierten Farbzuzuweisungen anhand des Biototypcodes den Objekten richtig zugewiesen. In der Abbildung 26 sieht man auf der linken Seite den Verzeichnisbaum mit den Biototypcodes des Themas BT_Punkte sowie die entsprechenden Farbzuzuweisungen und auf der rechten Seite die eingeleseene Musterbiotopfläche mit dem Code AA. Die Sachdaten zum Objekt sind in Abbildung 27 dargestellt.

Wenn Benutzer das Projekt mit anderen Shape-Dateien erweitern wollen, müssen zwei wichtige Dinge beachtet werden. Zum einen muss die Spalte „BYTP_KURZ“ bereinigt werden. Dies kann bei einer kleinen Shape-Datei mit wenigen neuen Objekten leicht über den Spatial Commander ausgeführt werden. Dazu werden im Editiermodus die Felder unter Thema > „Attribut-Tabelle öffnen“ generalisiert. Die dem Biototypcode vorangestellten Kleinbuchstaben x, y, z müssen dann manuell durch den Buchstaben s, für schraffiert, ersetzt werden. Weiterhin müssen die Ziffern 0 bis 9 entfernt werden. Handelt es sich um eine größere Shape-Datei, so kann die zugehörige dbf-Datei in Microsoft Excel schnell und einfach bereinigt werden. Dies kann über den Button „Ersetzen“, die Funktion „Wechseln“ oder mit einem selbst definierten Makro geschehen.

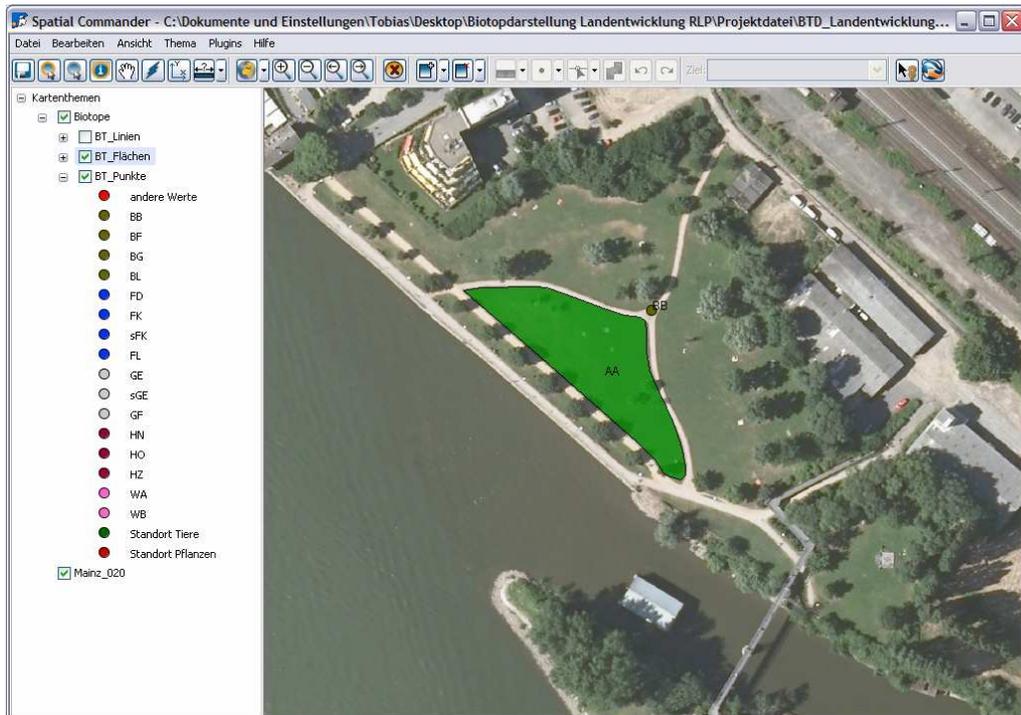


Abbildung 26: Darstellung der Musterbiotopfläche

The screenshot shows the 'Objekte identifizieren' dialog box. The title bar reads 'Objekte identifizieren'. The dialog has a tab labeled 'BT_Flächen'. Below the tab is a table with two columns: 'Feld' and 'Wert'. The table contains the following data:

Feld	Wert
KENNUNG	Grünland-0001
GISPADID	2000005
KLASSE	5
GEOFUNK	5
E_DAT	27.01.2009
ERFASSER	Tester
FLAECHE	0.22
LAENGE	240.21
BYTP_KURZ	AA
Z-CODE1	xd1

Abbildung 27: Sachdaten zum Objekt

Die zweite Sache, die beachtet werden muss, ist, dass das Zusammenkopieren von neuen Shape-Dateien in eines der erstellten drei Themen mit der entsprechenden Farbzuweisung nicht möglich ist. Zur Lösung dieses Problems wurde das Programm „ShpMerge.exe“ verwendet. Es befindet sich im Ordner ShpTool. Es kopiert eine oder mehrere Shape-Dateien, die sich im gleichen Ordner befinden wie das Programm selbst, zusammen. Auf diese Weise können die zu importierenden Shape-Dateien mit den im Projekt bereits vorhandenen Shape-Dateien BT_Punkte, BT_Linien und

BT_Flächen zusammenkopiert werden. Die neue Datei wird „merge.shp“ benannt. Sie ersetzt die alte Shape-Datei im Ordner Shapes und erhält den Namen der alten Datei. Im Projekt werden nun die vordefinierten Farbgebungen, die Geometrien und die Attribute so dargestellt, wie es für den Benutzer vorgesehen ist. Die erzeugten Themen können bearbeitet, dargestellt, analysiert und mit den notwendigen Kartenelementen der Kartenausgabe hinzugefügt werden. Es existieren die Kartenelemente Titel, Legende, Maßstab und Nordpfeil. Für Anfang März 2009 ist die Version 1.0.7 geplant, bei der insbesondere der Dialog zu den Geoverarbeitungen aktualisiert werden soll¹⁸. Dadurch wird der Umweg über das Programm „ShpMerge.exe“ voraussichtlich nicht mehr nötig sein. Das Projekt kann jederzeit verändert und erweitert werden. Interessant ist das Google Earth-Plugin, das kostenlos heruntergeladen werden kann. Nach der Installation dieses Plugins kann der Benutzer im Spatial Commander-Projekt an eine beliebige Stelle im Kartenfenster klicken. Daraufhin wird diese Stelle in Google Earth aufgerufen. Die selektierten Geometrien werden auf die Google Earth-Oberfläche projiziert¹⁹.

¹⁸ Information eines Diplom-Ingenieurs für Geoinformatik und Vermessung der Firma GDV

¹⁹ <http://www.gdv-software.com/faq/index.php?action=artikel&cat=330906&id=65&artlang=de>
(Stand: Januar 2008)

5 Fazit

An dieser Stelle soll ein Fazit gezogen werden. Zunächst wird auf die Zeit der Diplomarbeit eingegangen. Im Anschluss daran wird noch einmal die technische Seite betrachtet.

5.1 Diplomarbeit allgemein

Das Ziel der Diplomarbeit war es, den Datenaustausch zwischen der Landentwicklung Rheinland-Pfalz, der Naturschutzbehörde und externen Gutachtern durch neu zu erstellende Vorgaben und Module zu verbessern. Dieses Ziel wurde erreicht. Das entwickelte Verfahren kann noch in einigen Punkten erweitert und den Bedürfnissen und Wünschen des jeweiligen Benutzers angepasst werden.

Zur Unterstützung bekam ich von Herrn Prof. Lorig jeweils eine Betreuerin für die technische Umsetzung und eine für den sachlichen Inhalt zur Seite gestellt. Mir wurde eine eigene Lizenz für das Geo-Informationssystem DAVID und dem Erfassungssystem GISPAD zur Verfügung gestellt, sodass ich von zu Hause aus arbeiten konnte.

5.2 Technische Zusammenfassung

Die Bearbeitungsschritte von der Feldaufnahme bis zur digitalen Karte sind realisiert. Die Menüerweiterung „Shape-Dateien lesen“, die entwickelte Einleseprozedur und die Shape-Umsetzungsdatei machen DAVID zu einem offeneren und breiter einsetzbaren Geo-Informationssystem. Die digital kartierten Biotopobjekte mit Ihren Geometrien, Geoinformationen und Sachdaten können in GISPAD, DAVID und dem Spatial Commander erstellt, bearbeitet, dargestellt und ausgedruckt werden. Die Shape-Schnittstelle von DAVID ist auf die Übernahme von 30 Attributen je dbf-Datei beschränkt. Da die im Rahmen der Diplomarbeit verwendete Struktur von dbf-Dateien ca. 42 Attribute enthält, wird auf Anregung des Verfassers die Firma ibR die Attributübernahme auf 50 erhöhen. Attribute, die im GISPAD Verfahren nicht erfasst werden, sind bei der Übernahme nach DAVID als leeres Feld enthalten. Wenn nur ausgefüllte Felder dargestellt werden sollen, kann ein Bereinigungsfilter in DAVID angelegt werden. Wenn eine neue Shape-Datei importiert werden soll, wird ein Auswahlfenster geöffnet und in diesem die Datei ausgewählt und anschließend eingelesen. Wenn mehrere Shape-Dateien gleichzeitig eingelesen werden sollen, muss die Einleseprozedur geändert

werden. Die Bibliothek von DAVID muss um die Attribute Erfasser, Standort Tiere und Standort Pflanzen erweitert werden. Das Verfahren in GISPAD kann mit Microsoft Access um verschiedene Synonyme erweitert werden. Soll das Verfahren grundlegend geändert werden, muss dies mit dem Objektklasseneditor oder durch die Firma con terra erfolgen. In das Spatial Commander-Projekt sind die Vorgaben der ADD zur Bioplaufnahme eingearbeitet wurden. Es kann jederzeit erweitert oder verändert werden.

6 Ausblick

Hier soll ein Ausblick auf zukünftige Entwicklung der Biotopkartierung in Rheinland-Pfalz gegeben werden.

6.1 OSIRIS Datenhamster

Die Naturschutzverwaltung Rheinland-Pfalz betreibt einen Internet-Viewer auf der Seite http://map1.naturschutz.rlp.de/mapserver_lanis. Dort wird die Biotopaufnahme in Rheinland-Pfalz ab dem Jahr 2006 dargestellt. Eine ähnliche Kartendarstellung ist auch für die Seiten der ADD oder des DLRs denkbar. Die Naturschutzverwaltung hat den MapBuilder der Firma GDV erworben und somit den Quelltext des Spatial Commanders. Es wurde die Fachanwendung „OSIRIS Datenhamster“²⁰ entwickelt, die von externen Gutachtern als ein kostenloses GIS, z.B. für die Erstellung einer Biotopkartierung, genutzt werden kann. Da die Landentwicklung Rheinland-Pfalz ebenfalls mit dem Spatial Commander arbeitet, könnte für sie der „OSIRIS Datenhamster“ interessant sein. Dadurch wäre eine engere Zusammenarbeit mit der Naturschutzbehörde in dem Bereich Datenaustausch denkbar.

6.2 Verordnung für das Austauschformat Shape, XML

Mitte 2009 soll nach Aussage eines Mitarbeiters der SGD Nord eine Verordnung über den Datenaustausch beschlossen werden. Es soll darin festgelegt werden, dass bei der Naturschutzverwaltung die Geometriedaten als Shape-Files und die Sachdaten als XML-Format ausgetauscht werden. Für den Austausch der Daten kann ein auf der Seite des OSIRIS-Projektes²¹ bereitgestellter dbf/XML-Konverter herunter geladen und benutzt werden. Es können leicht dbf-Dateien in XML-Dokumente umgewandelt werden. Im Internet sind zahlreiche Programme zu finden, die sehr ähnlich wie der dbf/XML-Konverter funktionieren und kostenlos bereit gestellt werden. Für die Umwandlung von XML-Dokumenten in eine dbf-Datei sind deutlich weniger Programme zu finden. Zum Beispiel können mit GIS ArcView, für das die TZ der Landentwicklung

²⁰ http://www.gdv.com/servicenav/news_landingpads/04_2007/04_07_osiris.htm (Stand: Januar 2009)

²¹ <http://www.osiris-projekt.de> (Stand: Dezember 2008)

auch eine Lizenz besitzt, XML-Dateien eingelesen und in dbf-Dateien umgeschrieben und ausgegeben werden.

Anhang A: Übersicht Biotoptypen

Biotoptkartierung Rheinland-Pfalz	
- Übersicht Biotoptypen (Außenbereich) - (* = potentiell als Biotoptyp zu erfassen, vgl.obligate Zusatzcodes)	
A	Wälder
AA0*	Buchenwald
AA1*	Eichen-Buchenwald
AA2*	Buchenwald mit Edellaubhölzern
AA3	Buchenmischwald mit gebietsfremden Laubhölzern
AA4	Buchenmischwald mit Nadelhölzern
AA5*	Orchideen-Buchenwald
AA6*	Zahnwurz-Buchenwald
AA7*	Buchenwald auf Schluchtwaldstandort
AB0*	Eichenwald
AB1*	Buchen-Eichenwald
AB2*	Birken-Eichenwald
AB3*	Eichenmischwald mit Edellaubhölzern
AB4	Eichenmischwald mit gebietsfremden Laubhölzern
AB5*	Eichenmischwald mit Nadelhölzern
AB6*	Wärmeliebender Eichenwald
AB7*	Eichen-Auenwald
AB8*	Eichen-Schlucht- bzw. Hangschuttwald
AB9*	Hainbuchen-Eichenwald
AC0	Erlenwald
AC1	Erlenmischwald mit einheimischen Laubhölzern
AC2	Erlenmischwald mit gebietsfremden Laubhölzern
AC3	Erlenmischwald mit Nadelhölzern
AC4*	Erlen-Bruchwald
AC5*	Bachbegleitender Erlenwald
AC6*	Erlen-Sumpfwald
AD0*	Birkenwald
AD1*	Eichen-Birkenwald
AD2*	Birkenmischwald mit gebietsfremden Laubhölzern
AD3*	Birkenmischwald mit Nadelhölzern
AD4*	Birken-Bruchwald
AD5*	Birken-Moorwald
AD6*	Karpaten-Birken-Blockschuttwald
AE0	Weidenwald
AE1	Weidenmischwald
AE2*	Weiden-Auenwald
AE3*	Weiden-Bruchwald
AF0	Pappelwald
AF1	Pappelmischwald
AF2*	Pappelwald auf Auenstandort
AF3*	Pappelwald auf Bruchwaldstandort
AF4*	Erlen-Pappelwald
AF5*	Pappelwald auf Moorwaldstandort
AG0	Wald aus einer seltenen einheimischen Laubbaumart
AG1	Laubmischw. aus vorwiegend seltenen einheim. Laubb.
AG2	Laubmischw. a. vorwieg. einh. Laubb., o. dominante B.-Art
AG3*	Spitzhorn-Sommerlinden-Blockschuttwald
AH0*	Wald aus einer seltenen gebietsfremden Laubbaumart
AH1	Laubmischw. a. mehreren. vorwiegend seltenen gebietsfrmd. Laubb.
AH2	Laubmischw. a. vorw. gebietsfr. Laubb., o. dominante B.-Art
AJ0	Fichtenwald
AJ1	Fichtenmischwald mit einheimischen Laubhölzern
AJ2	Fichtenmischwald mit gebietsfremden Laubhölzern
AJ3	Fichtenmischwald mit Nadelhölzern
AJ4	Fichtenmischwald mit Laub- und Nadelhölzern
AJ5	Fichtenwald auf Auenstandort
AJ6	Fichtenwald auf Bruch- oder Moorwaldstandort
AK0*	Kiefernwald
AK1*	Kiefern-mischwald mit einheimischen Laubhölzern
AK2*	Kiefern-mischwald mit gebietsfremden Laubhölzern
AK3*	Kiefern-mischwald mit Nadelhölzern
AK4*	Kiefern-Moorwald
AK5*	Kiefern-mischwald mit Laub- und Nadelhölzern
AL0	Wald aus mehreren (seltenen) Nadelbaumarten
AL1	Douglasienwald
AM0	Eschenwald
AM1	Eschenmischwald
AM2*	Bachbegleitender Eschenwald
AM3*	Eschenwald auf Auenstandort
AM4*	Eschen-Schlucht- bzw. Hangschuttwald
AM5*	Eschen-Sumpfwald
AN0	Robinienwald
AN1	Robinienmischwald
AO0	Roteichenwald
AO1	Roteichenmischwald
AP0	Ulmenwald
AP1*	Ulmenmischwald auf Auenstandort
AP2*	Sommerlinden-Ulmen-Hangschuttwald
AQ0	Hainbuchenwald
AQ1*	Eichen-Hainbuchenwald
AQ2*	Winterlinden-Hainbuchen-Hangschuttwald
AQ3*	Eichen-Hainbuchenwald, trockene Standorte
AR0	Ahornwald
AR1	Ahornmischwald
AR2*	Ahorn-Schlucht- bzw. Hangschuttwald
AS0	Lärchenwald
AS1	Lärchenmischwald
AT0	Schlagflur
AT1	Kahlschlagfläche
AT2	Windwurffläche
AT3	Polterplatz
AU0	Aufforstung
AU1	Wald, Jungwuchs
AU2	Vorwald, Pionierwald
AV0	Waldrand
AV1	Waldmantel
B	Kleingehölze
BA0	Feldgehölz
BA1*	Feldgehölz aus einheimischen Baumarten
BA2	Feldgehölz aus gebietsfremden Baumarten
BB0	Gebüsch
BB1	Gebüschstreifen
BB2	Einzelstrauch
BB3*	Stark verbuschte Grünl.-brache (> 50%)
BB4*	Weiden-Auengebüsch
BB5*	Bruchgebüsch
BB6*	Moorgebüsch
BB7*	Felsengebüsch
BB8*	Haselgebüsche auf Blockschutt
BB9*	Gebüsche mittlerer Standorte

BB10*	Wärmeliebende Gebüsche	D	Heiden, Trockenrasen
BD0	Hecke	DA0	Trockene Heide
BD1*	Wallhecke	DA1*	Calluna-Heide
BD2*	Strauchhecke, ebenerdig	DA2*	Degenerierte Calluna-Heide
BD3	Gehölzstreifen	DA3	Besenginster-Heide
BD4*	Böschunghecke	DA4*	Wachholder-Heide
BD5	Schnitthecke	DA5*	Bergheide-Beerenstrauchheide
BD6*	Baumhecke	DA6	Lineare trockene Heideelemente
BE0	Ufergehölz	DB0	Feuchtheide
BE1*	Weiden-Ufergebüsch	DB1*	Zwergstrauch-Feuchtheide
BE2*	Erlen-Ufergehölz	DB2	Pfeifengras-Feuchtheide
BE3	Pappel-Ufergehölz	DC0	Silikattrockenrasen
BE4*	Erlen-Eschen-Ufergehölz	DC1*	Sukkulenteureicher Silikattrockenrasen
BF0	Baumgruppe, Baumreihe	DC2*	Silbergrasflur
BF1*	Baumreihe	DC3*	Straußgrasrasen
BF2*	Baumgruppe	DC4*	Rheinischer Glanzlieschgrasrasen
BF3*	Einzelbaum	DD0	Kalkhalbtrockenrasen, Kalkmagerrasen
BF4*	Obstbaum	DD1*	Enzian-Schillergrasrasen
BF5*	Obstbaumgruppe	DD2*	Trespen-Halbtrockenrasen
BF6*	Obstbaumreihe	DD3*	Wacholder-Kalkhalbtrockenrasen
BG0	Kopfbaumgruppe, Kopfbaumreihe	DD4*	Kalktrockenrasen
BG1*	Kopfbaumreihe	DD5*	Sandsteppenrasen
BG2*	Kopfbaumgruppe	DD6*	Subkont. Halbtrocken- und Steppenrasen
BG3*	Kopfbaum	DE0*	Schwermetallrasen
BH0*	Allee	DF0*	Borstgrasrasen
BJ0	Siedlungsgehölz	E	Grünland
BL0	Totholz	EA0	Fettwiese
BL1	starkes Totholz, stehend	EA1*	Fettwiese, Flachlandausb. (Glatthaferwiese)
BL2	starkes Totholz, liegend	EA2*	Fettwiese, Mittelgebirgsausb. (Goldhaferw.)
BL3	schwaches Totholz, stehend	EA3	Fettwiese, Neueinsaat
BL4	schwaches Totholz, liegend	EB0	Fettweide
BM0	Erstaufforstung landwirt. Flächen	EB1	Fettweide, Neueinsaat
BM1	Erstaufforstung landwirt. Fl. mit Nadelbäumen	EB2	frische bis mäßig trockene Mähweide
BM2	Erstaufforstung landwirt. Fl. mit Laubbäumen	EC0	Nass- und Feuchtgrünland
BM3	Erstaufforstung land. Fl. mit Laub- und Nadelb.	EC1*	Nass- und Feuchtwiese
C	Moore, Sümpfe	EC2*	Nass- und Feuchtweide
CA0	Hochmoor, Übergangsmoor	EC3*	basenreiche Pfeifengraswiese
CA1*	Hochmoor-Torfmoos bzw. Binsenaspekt	EC4*	basenarme Pfeifengraswiese
CA2*	Hochmoor-Feuchtheideaspekt	EC5*	Flutrasen
CA3*	Übergangs-, Zwischenmoor, Quellmoor	EC7*	Brenndolden-Stromtalwiese
CA4*	Hoch-, Zwischenmoor degenerationsstadium	EC8*	Pfeifengras-Stromtalwiese
CA5*	Hoch-/Übergangsmoor-Regenerationsfläche außerhalb von Torfstichen	ED0	Magergrünland
CB0*	Torfstich	ED1*	Magerwiese
CB1*	Torfstich mit Moorregenerationsfläche	ED2*	Magerweide
CC0	Kleinseggenried, Binsensumpf	EE0	Grünlandbrache
CC1*	Bodensaures Kleinseggenried	EE1	Brachgefallene Fettwiese
CC2*	Kalk-Kleinseggenried	EE2	Brachgefallene Fettweide
CC3*	Bodensaurer Binsensumpf	EE3*	Brachgefallenes Nass- und Feuchtgrünland
CC4*	Kalk-Binsensumpf	EE4*	Brachgefallenes Magergrünland
CD0	Großseggenried	EE5	Gering bis mäßig verbuschte Grünlandbr.
CD1*	Rasen-Großseggenried	EF0*	Salzrasen
CD2*	Bulten-Großseggenried		
CF0	Röhrichtbestand		
CF1*	Röhrichtbestand niedrigwüchsiger A.		
CF2*	Röhrichtbestand hochwüchsiger Arten		
CF3*	Schneidenröhricht		
CF4*	Bachröhricht		

F Gewässer	FO0 Fluss
FA0* See	FO1* Mittelgebirgsfluss
FB0* Weiher (stetig)	FO2* Tieflandfluss
FC0 Altarm, Altwasser	FP0 Kanal
FC1* Altarm (angebunden)	FR0 Bergsenkungsgewässer
FC2* Altwasser (abgebunden)	FS0 Rückhaltebecken
FC3* Altarm (angebunden, nicht durchströmt)	FS1* Höhlengewässer
FC4* Altarm (angebunden, durchströmt)	FS2 Polder
FC5* Auenkolk, Woye	FT0 Hafen
FD0* stehendes Kleingewässer	FT1 Industrie- und Umschlaghafen
FD1* Tümpel (periodisch)	FT2 Sporthafen
FD2* Blänke	G Gesteinsbiotope
FD3 Lache, Wagenspur	GA0 Fels, Felswand, -klippe
FD4 Bombentrichter	GA1* Natürliche Felswand, -klippe, Kalkfels
FE0 Heideweiher, Moorblänke	GA2* Natürliche Felswand, -klippe, Silikatfels
FE1* Heideweiher	GA3* Sekundäre Felswand, -klippe, Kalkfels
FE2* Moorblänke, Moortümpel	GA4* Sekundäre Felswand, -klippe, Silikatfels
FF0 Teich	GB0 Blockschutthalde
FF1* Parkteich, Zierteich, Gartenteich	GB1* Natürliche Kalk-Blockschutthalde
FF2* Fischteich, Nutzteich	GB2* Natürliche Silikat-Blockschutthalde
FF3* Mühlenteich	GB3* Sekundäre Kalk-Blockschutthalde
FF4* Löschteich	GB4* Sekundäre Silikat-Blockschutthalde
FF5* Naturschutzteich	GC0 Steinbruch
FF6 Klärteich	GC1* Kalksteinbruch
FF7* Gräfte	GC2* Silikatsteinbruch
FF8 Springbrunnen, Zierbecken	GC3* Basaltsteinbruch
FF9* Dystropher Teich	GC4 Steinbruch, sonstiger magmatischer Gesteine
FG0 Abtragungsgewässer	GD0 Lockergesteinsabgrabung
FG1* Abtragungsgewässer (Lockergestein)	GD1* Sand-, Kiesabgrabung
FG2* Abtragungsgewässer (Festgestein)	GD2* Lehm-, Tonabgrabung
FH0 Staugewässer	GE0 Höhlen und Stollen
FH1 Stausee, Talsperre, Vorbecken	GE1* Höhle
FH2 Fluss-, Bachstau	GE2* Stollen
FH3 Quellstau	GF0 Vegetationsarme oder -freie Bereiche
FJ0 Absetz- und Klärbecken, Rieselfeld	GF1 Vegetationsarme Kies- und Schotterflächen
FJ1 Absetz- und Klärbecken	GF2 Vegetationsarme Sandflächen
FJ2 Rieselfeld	GF3 Vegetationsarme Löß- und Lehmflächen
FJ3 Schlammweiher	GF4 Vegetationsarme Sand- und Kiesbänke
FK0 Quelle, Quellbereich	GG0 Sand-, Lößwand
FK1* Grundquelle, Tümpelquelle	GG1* Sandwand
FK2* Sicker-, Sumpfquelle	GG2* Löß-, Lehmwand
FK3* Sturzquelle	H Weitere anthropogen bedingte Biotope
FK4* Tuff-, Sinterquelle	HA0 Acker
FL0 Wasserfall, Stromschnelle, Bachschwinde	HA2 Wildacker
FL1 Wasserfall	HA3* Sand-, Silikatacker
FL2 Stromschnelle	HA4* Kalkacker
FL3 Bachschwinde	HA5* Lößacker, lockerer Lehacker
FM0 Bach	HA6* Schwerer Lehm-, Tonacker
FM4* Quellbach	HA7* Acker auf Torf oder Anmoor
FM5* Tieflandbach	HA8 Feldfutterbau
FM6* Mittelgebirgsbach	HA9 Weidenacker
FN0 Graben	HB0 Ackerbrache
FN1* Graben mit intakter Fließgewässerveg.	HB1 Ackerbrache mit Einsaat
FN2* Graben mit intakter Stillgewässerveg.	HC0 Rain, Strassenrand
FN3* Graben mit extensiver Instandhaltung	HC1 Ackerrain
FN4 Graben mit intensiver Instandhaltung	HC2 Grünlandrain
FN5 Graben überw. verbaut oder verrohrt	HC3 Strassenrand
FN6 Beton-, Steinrinne	HC4 Verkehrsrasenfläche

HD0	Gleisanlage, Bahnhof
HD1	Sammel-, Verschiebe-, Güterbahnhof
HD2	Personenbahnhof, Haltebahnhof
HD3	Bahnlinie
HD4	Bahndepot
HD5	Strassenbahnanlage
HD6	Strassenbahndepot
HD7	Zeichenbahnanlage
HD8	Museumsbahnanlage
HD9*	Brachfläche der Gleisanlagen, Bahngelände
HE0	Hochwasserdamm, Deich
HE1	Deich aus erdigem Material
HE2	Deich aus steinigem Material
HE3	Deich mit Intensivgrünland
HE4*	Deich mit Extensivgrünland
HE5*	Deich mit Halbtrockenrasen
HF0	Halde, Aufschüttung
HF1	Bergehalde
HF2	Deponie, Aufschüttung
HF3	Deponie, Verfüllung
HF4	Verfüllung
HG0	Hohlwege
HG1*	Lößhohlweg
HG2*	Sandhohlweg
HH0	Böschung
HH1	Strassenböschung, Einschnitt
HH2	Strassenböschung, Damm
HH3	Bahnböschung, Einschnitt
HH4	Bahnböschung, Damm
HH5	Kanalböschung, Einschnitt
HH6	Kanalböschung, Damm
HH7	Fliessgewässerprofilböschung
HH8	Fliessgewässerböschung, Uferstrandstreifen
HH9	Stillgewässerböschung, Uferstrandstreifen
HJ0	Garten, Baumschule
HJ1	Ziergarten
HJ2	Nutzgarten
HJ3	Bauerngarten
HJ4	Gartenbrache
HJ5	Gartenbaubetrieb
HJ6	Baumschule
HJ7	Weihnachtsbaumkultur
HJ8	Landwirtschaftliche Sondernutzungen
HJ9	Energieholzkulturen
HK0	Obstanlagen
HK1	Streuobstgarten
HK2*	Streuobstwiese
HK3*	Streuobstweide
HK4*	Erwerbsobstanlage
HK5*	Streuobst auf Acker o. anderw. offen gehalt.Standort
HK6*	HWO
HK7*	Extensivobstanlage
HK8*	Streuobstgartenbrache
HK9*	Erwerbs- oder Extensivobstanlagenbrache
HL0	Streuobstbrache
HL1	Weinberg
HL2	Bewirtschafteter Weinberg
HL3	Trockenmauer der Weinberge
HL4	Rebkulturen in Steillage
HL5	Rebkulturen in ebener bis schwach geneigter Lage
HL6*	Rebkulturbrachen in Steillage
HL7*	Rebkulturbr. in ebener bis schwach geneigter Lage
HL8*	Rebkulturbr. in ebener bis schwach geneigter Lage
HL9	Weinbergsbrache
HM0	Park, Grünanlage
HM1	Struktur. Stadt-, Schloßpark. m. altem Baumbest.
HM2	Strukturarmer Stadtpark ohne alten Baumbestand
HM3	Strukturarme Grünanl., Baumbest. nahezu fehlend
HM3a	Strukturreiche Grünanlage
HM4	Trittrassen, Rasenplatz, Parkrasen
HM4a	Trittrassen
HM4b	Rasenplatz
HM4c	Parkrasen
HM5	Pflanzenbeet
HM6	höherwüchsige Grasfläche
HM7	Nutzrasen
HM8	staudenreiche Fläche
HM9	Brachfläche der Grünanlagen
HN0	Gebäude, Mauerwerk, Ruine
HN1	Gebäude
HN2	Mauer, Trockenmauer
HN3	Ruine
HN4	Verfugte Mauer, Betonmauer
HO0	Tunnel
HR0	Friedhof, Begräbnisstätte
HR1	Alter Friedhof, Parkfriedhof, mit altem Baumbestand
HR2	Junger Friedhof, Heckenfriedhof, Zierfriedhof
HR3	Waldfriedhof
HR9	Brachfläche der Friedhöfe
HS0	Kleingartenanlage, Grabeland
HS1	Intensiv genutzte, strukturarme Kleingartenanlage
HS2	Kleingartenanlage mit hoher struktureller Vielfalt
HS3	Grabeland
HS9	Brachfläche der Kleingartenanlagen
HT0	Hofplatz, Lagerplatz
HT1	Hofplatz mit hohem Versiegelungsgrad
HT2	Hofplatz mit geringem Versiegelungsgrad
HT3	Lagerplatz, unversiegelt
HT4	Lagerplatz, versiegelt
HT5	Lagerplatz
HU0	Sport- und Erholungsanlage
HU1	Sport- u. Erholungsanl. m. hoher Versiegelung
HU2	Sport- u. Erholungsanl. m. geringer Versiegelung
HU3	Sportrasen
HU9	Brachfläche der Sport- und Erholungsanlagen
HV0	Grossparkplatz
HV1	Grossparkplatz mit hohem Versiegelungsgrad
HV2	Grossparkplatz mit geringem Versiegelungsgrad
HV3	Parkplatz
HV4	öffentlicher Platz
HV5	Garagenhof
HV6	Marktplatz
HV7	Tiefgarage, Parkdeck
HW1	Siedlungs-, Industrie- und Verkehrsbrache
HW2	Brachfläche des Innenstadtbereichs
HW3	Brachfläche der Wohnbebauung
HW4	Brachfläche der Dorfgebiete
HW5	Brachfläche der Industriegebiete
HW6	Brachfläche der Gewerbegebiete
HW7	Verkehrsbrache, ohne Brachen der Bahngelände
HW8	Brachfläche technischer Ver- und Entsorgungsanl.
HW9	Nicht genutzte Siedlungs-, Industrie- o. Verkehrsfl.
HX0	Staudamm
HX1	Staudamm aus erdigem Material
HX2	Staudamm aus steinigem Material
HZO	Bunker
HZ1*	Bunker mit offenen Hohlräumen
HZ2*	Bunker mit geschlossenen Hohlräumen

K	Saum bzw. linienf. Hochstaudenflur	VB0	Wirtschaftsweg
KA0	Feuchter (f.) Saum bzw. Hochstaudenflur, linienförmig	VB1	Feldweg, befestigt
KA1	Ruderaler f. Saum bzw. Hochstaudenflur, linienf.	VB2	Feldweg, unbefestigt
KA2*	Gewässerbegleit. f. Saum / Hochstaudenflur, linienf.	VB3	land-, forstwirtschaftlicher Weg
KA3*	Waldbegleit. f. Innensaum / Hochstaudenflur, linienf.	VB4	Waldweg
KA4*	Waldbegleit. f. Außensaum / Hochstaudenflur, linienf.	VB5	Rad-, Fussweg
		VB6	Reitweg
KB0*	Trockener Saum bzw. Hochstaudenflur, linienförmig	VC0	Flughafen, Flugplatz
KB1	Ruderaler tr. Saum bzw. Hochstaudenflur, linienf.	VC1	Grossflughafen
KB2	Gewässerbegleit. tr. Saum / Hochstaudenflur, linienf.	VC2	Regionalflyghafen
KB3	Waldbegleit. tr. Innensaum / Hochstaudenflur, linienf.	VC3	Flugplatz
KB4	Waldbegleit. tr. Außensaum / Hochstaudenflur, linienf.	VC4	Hubschrauberlandeplatz
		VC5	Militärflugplatz
KC0	Randstreifen	W	Kleinstrukturen der freien Landschaft
KC1	Saumstreifen des Dauergrünl., Weidezaununterwuchs	WA0	Kleinstrukturen
KC2	Ackerrandstreifen	WA1	Felsnase, Felsrippe, Felsblock
L	Annuellenfluren, flächenh. Hochstaudenfl.	WA2	Lesesteinwall, -haufen
LA0*	Feuchte Annuellenflur	WA3	Hochsitz
LA1	Trockene Annuellenflur	WA4	Wildfütterungsanlage
LB0	Hochstaudenflur, flächenhaft	WA5	Futtermiete, Strohlager
LB1	Feuchter Hochstaudenflur, flächenhaft	WA5a	Futtermiete
LB2	Trockener Hochstaudenflur, flächenhaft	WA5b	Strohlager
LB3	Neophytenflur	WA5c	Silagelager
V	Verkehrs- und Wirtschaftswege	WA6	Misthaufen
VA0	Verkehrsstrassen	WA7	Ausrangiertes Ackergerät
VA1	Autobahn	WA8	Bildstock, Wegkreuz
VA2	Bundes, Landes, Kreisstrasse	WA9	Künstliche Sitzstände für Greife
VA3	Gemeindefstrasse	WB0	Scheunen, Schuppen, Abfall
VA4	Umgehungsstrasse	WB1	Feldscheune, Schuppen
		WB2	Viehstall in Einzellage
		WB3	Weideunterstand
		WB4	Bienenhaus
		WB5	Ferienhütte
		WB6	Jagdhütte
		WB7	Gartenabfälle
		WB8	Bauschutt
		WB9	Hausmüll

Den einzelnen Biotoptypen sind die Kleinbuchstaben x, y oder z voranzustellen wenn der Biotoptyp gleichzeitig FFH-Lebensraumtyp ist: x (z.B.: xAA0)
wenn der Biotoptyp gleichzeitig §28-Biotoptyp ist: y (z.B.: yAC4)
wenn der Biotoptyp sowohl FFH- als auch §28-Biotoptyp ist: z (z.B.: zCA0)

Anhang B: Übersicht Zusatzcodes

Biotopkartierung Rheinland-Pfalz	
- Übersicht Zusatzcodes -	
(* = obligate Zusatzcodes)	
BIOTOP-, HABITATTYPEN	
xa	begleitender Biotoptyp
xb	schutzwürdiger Biotoptyp
Allgemein	
chf	Charakter- u/o Trennarten fehlen
chg	Charakter- u/o Trennarten, Anzahl gering
chh	Charakter- u/o Trennarten, Anzahl hoch
chm	Charakter- u/o Trennarten, Anzahl mittel
chs	Charakter- u/o Trennarten, Anzahl sehr gering
opo	Biotop m. Potential z. Vork. Planungsrelev. Arten
ova	Biotop m. nachgew. Vork. planungsrel. Arten
rbv	relevant für den Biotopverbund
tu	ruderalisiert
veg	
1	Vegetation mittel bis schlecht ausgeprägt
veg	
2	Vegetation gut ausgeprägt
veg	
3	Vegetation hervorragend ausgeprägt
xa	begleitender Biotoptyp
xb	schutzwürdiger Biotoptyp
xc1	Vergesellschaftungsarten vollständig
xc2	Vergesellschaftungsarten unvollständig
xd1	artenreich
xd2	artenarm
xd3	struktureich
xd4	strukturarm
xe	hohe historische Kontinuität*
Abgrabungen, Steinbrüche, Deponien	
ga	Gewässer
ga1	temporäre Kleingewässer
ga2	permanente Kleingewässer
gb	Pionierflur trocken
gc	Pionierflur nass-feucht
gd	Gebüsch, Vorwaldstadium
ge	hohe Strukturvielfalt des Kleinreliefs
gf	Sandwand
gg	Kieswand
gh	Lößwand
gi	Rohböden
gj	Trockenrasen
gj1	Felsrasen
gk	Mosaik verschiedenartiger Biotope
gl	Hangvernässungen d. Druckwasser
gm	carbonathaltiges Festgestein
gn	nicht carbonathaltiges Festgestein
go	carbonathaltiges Lockergestein
gp	nicht carbonathaltiges Lockergestein
gq	Braunkohle
gs	Abgrabung, Steinbruch in Betrieb
gs1	Abgrabung, Steinbruch stillgelegt
gs2	Steinbruch
gt	Deponiematerial
gt1	Bodenmaterial, Erden
gt2	Bergematerial
gt3	Bauschutt
gt4	Schotter
gt5	Splitt
gt6	Holz, -schnittze, Rindenmulch
gt7	Kompostmaterial
gt8	Hausmüll
gt9	Sondermüll
gt10	Steinkohle, Kohlenstaub
gt11	Erze, Erzstaub
gt12	Schlacke
Strukturmerkmale, Kleinstrukturen	
gv	Liegeplatz (Wildkatze)
oa	strauchreich
ob	straucharm
oc	zwergrauschreich
od	farnreich
oe	grasreich
oe1	wiesenartig
of	geophytenreich
om	Rotationsbrache
opo	Biotop mit Pot. zum Vork. planungsrelev. Arten*
oq	lückige Vegetationsdecke, o. geschloss. Krautschicht
oq1	weitgehend ohne Vegetation
oq2	mit geschlossener Krautschicht
or	orchideenreich
or1	orchideenreich, hohe Artenzahl*
or2	orchideenreich, bedeutende Population*
or3	orchideenreich, seltene Arten*
os	gesellschaftstyp. Artenkombination vorhanden*
ov	Voranbau, Sukzession mit Nadelholzarten
ova	Biotop mit nachgew. Vork. planungsrelev. Arten*
ow	zur Entwicklung
stb2	Störungszeiger, Nährstoffanreicherung
stw2	Störungszeiger, Grundwasserabsenkung
tg	moosreich*
th	torfmoosreich*
ti	flechtenreich*
tj	binsenreich*
tk	seggenreich*
tl	blütenpflanzenreich*
tm	hochstaudenreich
to	typische Felsvegetation
tp	typische Schutthaldenvegetation
tq	Mauerfugenvegetation
tt	verbuschend
tu	ruderalisiert
tx	Pionierflur
ud	Felseinsprengsel
ud1	Steinhaufen als Versteck und Aufheizstelle
ug	Ameisenhaufen
ui	unbefestigte Wegränder
uj	extensiv genutzter Wildkrautsaum

Standorteigenschaften		Natürlichkeitsgrad	
bfl	Boden flachgründig	wf	naturnah*
sta	basenarm	wf1	bedingt naturnah, gering beeinträchtigt*
sta1	kalkarm	wf2	bedingt naturnah, mässig beeinträchtigt
sta2	sandig	wf3	bedingt naturnah
sta3	nährstoffarm	wf4	naturfern
stb	basenreich	wf4a	bedingt naturfern
stb1	kalkreich*	wf5	naturfremd
stb3	nährstoffreich		
stc	dystroph*		
std	olygotroph*	Nutzungsseigenschaften	
ste	eutroph*	sth	extensiv genutzt*
stf	mesotroph*	sth1	mässig extensiv genutzt
stg	hypertroph, polytroph	stj	mässig intensiv genutzt
stm	auf trocken-warmem Standort*	stk	intensiv genutzt
stm1	auf trocken-frischem Standort	stk1	sehr intensiv genutzt (z.B. Acker unter Folie)
stm2	wechselltrocken	stl	ungenutzt, brachgefallen
stm3	frostfrei	td	aktuelle Niederwaldnutzung
stn	auf frischem Standort	td1	Niederwald, durchgewachsen
stn1	auf frisch-feuchtem Standort	te	Mittelwald
sto	auf feucht-nassem Standort	xc	touristisch erschlossen
sto1	auf feucht-kühlem Standort*	xd	nicht touristisch erschlossen
sto2	wechselfeucht*	xf	Hutewald
stp	planar, submontan	xg	Erstaufforstung
stq	montan		
str	Torfsubstrat*	Zusatzcodes für Gewässer	
sts	Sand-Rohboden	wa	Flachwasserzone
stt	Standort primär*	wa1	offene Wasserfläche
stu	Standort sekundär	wa2	Wassertiefe bis 3 m
stv	episodisch überflutet	wa3	Wassertiefe über 3 m
stv1	regelmässig überflutet*	wa4	Verlandungszone (nicht aquatischer Bereich)
stw	quellig, durchsickert*	wb	temporär wasserführend
stw1	hoher Grundwasserstand	wb1	permanent wasserführend
stx	regenerierbar*	wb4	Bachstau
sty	sonnenexponiert	wb5	Grabenstau
sty1	beschattete Lage	wg4	typische Ufervegetation
sty2	keine Beschattung durch Vegetation	wg5	typische Quellvegetation
sty3	windgeschützt	wg6	emerse Vegetation
stz	welliges Bodenrelief	wb6	Kleinweiher
stz1	hoher Neigungswinkel	wb7	wechselnder Wasserstand
		wc	Steilufer
		wd	Flachufer
		we	mäandrierend
Geologische u. morphologische Merkmale		wg	Unterwasservegetation*
on	Niederterassenkante	wg1	Unterwasservegetation, Gefässpflanzen
op	Hauptterassenkante	wg2	Unterwasservegetation, Moose
ra	Binnendüne*	wg3	Unterwasservegetation, Armleuchteralgen
ra1	Flugsande	wh	Schwimmbblattvegetation*
rb	Doline	wh1	Wasserlinsendecke*
rc	Erdfallsee	wi	Quellflur
rc1	Erdfall / Pinge	wi1	Quelle
rd	Maar	wi2	Quellstau
re	geologisch wertvoller Aufschluss	wi3	Quelltümpel
rf	Fossilienvorkommen	wj	Schwingrasen
rg	kalksinter*	wk	Röhrichtsaum
rh	Steilwand überhängend	wk1	Großseggesaum
rj	Höhle, Stollen, tiefe Felsspalte	wl	niedrigwüchsige Uferfluren*
rj1	Höhlengewässer	wl1	vegetationsfreie Uferbereiche
rj2	Felsen	wm	Uferhochstaudenfluren
rk	Hohlweg(e)	wn	Schlammufer*
rl1	Felsen mit Nischen, Spalten, Fugen, Hohlräumen	wn1	Schlammbank*
sti	Block- und Hangschutt*	wo	Sand- und Kiesbänke
		wo1	Kiesufer
		wo2	Sandufer
		wo3	Geröllufer, -bank
		wo4	Sandsteilwand

wo5	Kiessteilwand	ow	zur Entwicklung
wo6	Lößsteilwand	ow1	LRT, z. Entwicklung m. LRT-Gehölzen
wp	Stromschnelle, Wasserfall	ow2	LRT, z. Entwicklung m. Fremdhölzern
wq	Bachschwinde	ox	forstl. veränderte Baumartendom. a. LR-typ. Laubholza.
wr	salzhaltig	ta	starkes Baumholz (BHD über 50 cm)*
ws	Ufergehölz einseitig	ta1	mittleres Baumholz (BHD 38 bis 50 cm)*
wt	Ufergehölz beidseitig	ta2	geringes Baumholz (BHD 14 bis 38 cm)
wu	periodisch trockenfallende Ufer	ta3	Stangenholz (BHD 7 bis 14 cm)
wx	technisch ausgebaut	ta4	Dickung, Gertenholz (BHD bis 7 cm)
wx1	begradigter Bach	ta5	Jungwuchs, Pflanzung
wx2	Bach, Graben weitgehend m. naturnah. Elem.	ta5a	Altholz in Pflanzung
wx3	Bach, Graben mit einzelnen Naturelementen	ta6	Naturverjüngung, Kultur
wx4	Bach, Graben ohne naturnahe Strukturelementen	ta6a	Altholz in Naturverjüngung
wx9	verrohrt	ta7	Bestand über 120 Jahren
wx10	renaturiert	ta8	Bestand zwischen 80 und 120 Jahren
wx11	Ufer-, Sohl-, Gewässeruntergrundbefestigung	ta9	Bestand unter 80 Jahren
wx15	Staumauer	ta10	Baumholz (ab 14 cm BHD)
wx16	Stauvorrichtung	ta11	sehr starkes Baumholz (BHD über 80 cm)
wx17	Staustufe, niedrig (bis 1m)	tb	Altholz*
wx18	Staustufe hoch	tb1	Altholzinseln
wx19	Stauwall, Erdwall	tb2	Uraltbaum (über 100 cm BHD)
wx20	Schleuse	tb3	Markanter Einzelbaum (über 80 cm BHD)
wx21	Sperrtor	tb4	Absterbender Baum
wx22	Fischaufstiegstreppen	tb5	Kranker Baum
wx23	Wasserkraftanlage	tb6	Markante Baumgruppe
wx25	landschafts- oder gewässeruntyp. Baumaterialien	tc	Überhälter
wx26	Graben	td	aktuelle Niederwaldnutzung
wx27	Kleingewässer, Tümpel	td1	Niederwald, nicht bewirtschaftet, durchgewachsen
wz	amphibische Vegetation	td2	Kahlschlag
Zusatzcodes für Heiden, Moore und Sümpfe		te	Mittelwaldstruktur
hb	Moorheidestadium	tf	Vorkommen epiphytischer Bartflechten
hc	Pfeifengrasstadium	ty	altersheterogen
hd	Randsumpf	tz	altershomogen
he	Drahtschmielenstadium	ua	naturnahe Bestockung
hf	Borstgrasstadium	ub	grosse Baumhöhenvielfalt
hg	Wacholdergebüsche	ub1	geringe Baumhöhenvielfalt
hi	alte Einzelbäume	uc	aufgeklappte Wurzelteller, Windwurfsteller
hj	starke Verbuschung	uc1	alte Baumstubben
hk	Sandanrisse, offene Stellen	ue	reiche Krautschicht
ot	Bult-Schlenkenkomplex	ue1	verarmte Krautschicht
Strukturmerkmale, Wald, Bäume		uf	Lichtungen, Baumrücken vorhanden
gd	Gebüsch, Pionier-, Vorwaldstadium	uf1	keine Lichtungen, Baumrücken vorhanden
kb6	Linienhafte Laubwaldstruktur	uh	Pfützen auf Wald- und Waldrandwegen
og	schlingpflanzenreich	Zusatzcodes f. Kleingehölze, Einzelbäume	
oh1	reich an Baumhöhlen	kb	einreihige Hecke
oh2	Grosshöhlen vorhanden	kb1	mehreihige Hecke
oj	totholzreich	kb2	Hecke mit Einzelbäumen, Baum-Hecke
oj1	starkes Totholz, stehend (BHD über 50 cm)	kb3	Hecke ohne Einzelbäumen, Strauch-Hecke
oj2	starkes Totholz, liegend (BHD über 50 cm)	kb4	Einreihige Allee
oj3	schwaches Totholz, stehend	kb5	Zweireihige Allee
oj4	schwaches Totholz, liegend		
ok	Waldrand, Waldmantel		
oh	Höhlenbaum(bäume)		
oh3	Horstbaum(bäume)		
ok	Waldmantel		
ok1	mehrstufiger Waldrandaufbau		
ok2	südlich exponierter gut ausgebildeter Waldrand		
ol	Waldsaum		
ou	Voranbau, Sukzession mit Laubholzarten		
ou1	Voranbau, Sukzession mit Laubholzarten, Buche		
ou2	Voranbau, Sukzession mit Laubholzarten, Eiche		
ov	Voranbau, Sukzession mit Nadelholzarten		

Anhang C: FFH- und §28-Gebiete

FFH-LR (mit Mindestflächengröße)	§ 28-Biotop (mit Mindestflächengröße)
1340 Salzstellen des Binnenlandes (keine)	1.1 Röhrichte und Großseggenriede (500 m ²)
2310 Sandheiden auf Binnendünen (keine)	1.2 Kleinseggen Sümpfe (keine)
2330 Offene Grasflächen auf Binnendünen (keine)	2.1 Bruch- und Sumpfwälder (500 m ²)
3130 Oligo- bis mesotrophe Stillgewässer (keine)	2.2 Auewälder (1000 m ²)
3140 Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Stillgew. (keine)	3.1 Wacholder- und Zwergginsterheiden (500 m ²)
3150 Natürliche eutrophe Seen (keine)	3.2 Borstgras und Arnikatritfen (500 m ²)
3160 Dystrophe Seen (keine)	4.0 Hoch- und Zwischenmoore, Moorheiden und Moortümpel (keine)
3260 Fließgewässer mit <i>Ranunculus fluitans</i> (300 m)	5.0 Dünen und Sandrasen (keine)
3270 Schlammige Flußufer m. <i>Chenopodium/Bidens</i> (keine)	6.1 Felsgebüsche (100 m ²)
40A0 Subkontinentale peripannonische Gebüsche (keine)	6.2 Felsfluren und Trockenrasen (100 m ²)
4010 Feuchte Heidegebiete mit <i>Erica tetralix</i> (100 m ²)	6.3 Enzian- und Orchideenrasen (500 m ²)
4030 Europäische trockene Heiden (500 m ²)	7.1 Binsen, seggen- und hochstaudenreiche Feuchtwiesen (1000 m ²)
5110 Gebüschformation mit <i>Buxus sempervirens</i> (keine)	7.2 Quellbereiche (keine)
5130 Juniperus-Formationen (500 m ²)	7.3 Naturnahe und unverbaute Bach- und Flussabschnitte (stehende Gewässer: 500 m ² , fließende Gewässer: 100 m ²)
6110 Kalk-/basenhalt. Felsen m. Kalk-Pionierrasen (keine)	8.0 Blockschutthalden und Hangschluchtwälder (500 m ²)
6120 Subkontinentale Blauschillergrasrasen (keine)	
6130 Schwermetallrasen (keine)	
6210 Trespen-Schwingel-Kalk-Trockenrasen (keine)	
6230 Artenreiche Borstgrasrasen (100 m ²)	
6240 Subpannische Steppen-Trockenrasen (keine)	
6410 Pfeifengrasw. a. kalkreich. Boden u. Lehmb. (100 m ²)	
6430 Feuchte Hochstaudenfluren (keine)	
6440 Brenndolden-Auenwiesen der Stromtäler (100 m ²)	
6510 Extensive Mähw. d. planar./submont. Stufe (500 m ²)	
6520 Berg-Mähwiesen (500 m ²)	
7120 Geschädigte Hochmoore (keine)	
7140 Übergangs- und Schwingrasenmoore (keine)	
7150 Senken mit Torfmoossubstraten (keine)	
7210 Kalk-Sümpfe m. <i>Cladonia mariscus/Caricion dav.</i> (keine)	
7220 Kalktuff-Quellen (keine)	
7230 Kalkreiche Niedermoore (keine)	
8150 Silikatschutthalden d. kollin. bis montan. Stufe (keine)	
8160 Kalkschutthalden (keine)	
8210 Natürliche und naturnahe Kalkfelsen (keine)	
8220 Silikatsfelsen und ihre Felsspaltvegetation (keine)	
8230 Silikatsfelskuppen mit ihrer Pionierv egetation (keine)	
8310 Nicht touristisch erschlossene Höhlen (keine)	
9110 Hainsimsen-Buchenwald (1 ha)	
9130 Waldmeister-Buchenwald (1 ha)	
9150 Orchideen-Buchenwald (2500 m ² isol./1000 m ² Bestand)	
9160 Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald (1 ha)	
9170 Labkraut-Eichen-Hainbuchenwald (2500 m ² /1000 m ²)	
9180 Schlucht- und Hangschuttwälder (2500 m ² isol./1000 m ²)	
9190 Alte bodensaure Eichenwälder (1 ha)	
91D0 Moorwälder (2500 m ² isol./1000 m ² Bestand; nur AD5, AK4)	
91E0 Weichholz-Auenwälder an Fließgew. (2500 m ² /1000 m ²)	
91F0 Eich.-Ulm.-Esch.-Auenw. an gr. Flüssen (2500 m ² /1000 m ²)	
91T0 Mitteleurop. Flechten-Kiefernwälder (2500 m ² /1000 m ²)	
91U0 Kiefernwälder der sarmatischen Steppe (2500 m ² /1000 m ²)	

Anhang D: Pflanzengesellschaften

Aceri-Fagenion	Centrantho-Parietaron	Littorelletea	Pulsatillo-Pinetea
Achnatherion	Cephalanthero-Fagenion	Lolio-Linetalia	Quercenion robori
Adenostyletalia	Chenopodietalia	Lolio remotae-Linion	Quercetalia pubescenti
Adenostylion (alliariae)	Chenopodion rubri	Lonicero-Rubenion silvatici	Quercetalia robori
Aegopodion podagrariae	Cirsio-Brachypodion	Lonicero-Rubion silvatici	Quercion pubescenti
Agropyretalia intermediae	Cnidion dubii	Lonicero alpigenae-Fagenion	Quercion robori-petraeae
Agropyretea	Convolvulo-Agropyron	Luzulo-fagenion	Querco-Fagetae
Agropyro-Rumicion	Coryneporetalia	Magnocaricion	Radiolenion linoidis
Alliarion	Corynephorion)	Mesobromion	Ranunculion fluitantis
Alnetalia glutinosae	Cynosurion	Molinietalia (caeruleae)	Rhynchosporion (albae)
Alnion glutinosae	Cyperetalia (fusci)	Molinio-Arrhenatheretea	Rubenion grati
Alno-Ulmion (minoris)	Cystopteridion (fragilis)	Molinion caeruleae	Ruppion (maritimae)
Alyso-Sedion albi	Cytiso (ruthenico)-Pinion	Montio-Cardaminetea	Salicetalia purpureae
Androsacetalia alpinae	Dauco-Melilotion	Montio-Cardaminion	Salicion albae
Androsacetalia vandellii	Dicrano-Pinenion	Nanocyperion	Salicion cinereae
Androsacion vandellii	Dicrano-Pinion	Nardetalia	Salicion elaeagni
Anthropo-Zoogene Rasen	Digitario-Setarion	Nardion	Salsio-Honckenyon
Aperetalia	Elatino-Eleocharitenion	Nardo-Callunetea	Salsolion ruthenicae
Aphanion arvensis	Elecharition acicularis	Nymphaeion (albae)	Sambuco-Salicion caprae
Arction lappae	Epilobion angustifolii	Onopordetalia	Sambuco-Salicion caprae
Argrostietalia	Epilobion fleischeri	Onopordion acanthii	Scheuzerietalia
Armerion maritimae	Eragrostion	Origanetalia vulgaris	Scheuzerio nigrae
Arnosericion	Ericion tetralicis	Orno-Ostryon	Secalietalia
Arrhenaterion elatioris	Erico-Pinion	Oxycocco-Sphagneteta	Sedo-Scleranthetalia
Arrhenatheretalia	Fagetalia (sylvaticae)	Parietarietalia (judaicae)	Sedo-Scleranthetea
Artemisietea	Fagion (sylvaticae)	Petasition paradoxis	Sedo Veronicion dillenii
Asplenietea (trichomanis)	Festucetalia valesiaca	Phragmitetalia	Senecion fluviatilis
Asteretea tripolii	Festucion-valesiaca	Phragmitetea	Seslerietalia
Atropetalia	Festuco-Brometea	Phragmition (australis)	Seslerio pallentis
Atropion (belladonnae)	Filipendulion	Piceetalia (abietis)	Sileno conicae
Berberidion	Fumario-Euphorbion	Piceion abietis	Sisymbrietalia
Betulo-Adenostyletea	Galeopsietalia	Plantaginetalia (majoris)	Sisymbrium
Bidentetalia (tripartitae)	Galeopson segetum	Polygonion avicularis	Sparganio-Glycerion
Bidention (tripartitae)	Galio odorati-Fagenion	Polygono-Chenopodietalia	Spergulo-Oxalidion
Bolboschoenion maritimi	Galio rotundifolii	Polygono-Trisetion	Sphagnetalia magellanici
Brometalia (erecti)	Geranion sanguinei	Potamogetonetalia	Sphagnion magellanici
Calluno-Genistion	Glechometalia	Potamogetonion (pectinati)	Sphagno-Utricularion
Calthion	Hydrochariden-Gruppe	Potentilletalia (caulescentis)	Thero-Airion
Calystegietalia	Hydrocotylo-Baldellion	Potentillo albae	Thlaspieta (rotundifolii)
Calystegion sepium	Isoeto-Nanojuncetea	Prunetalia spinosae	Thlaspietalia (rotundifolii)
Carex elata-Gr	Junceion squarrosi	Pruno-Rubenion radulae	Thlaspion (rotundifolii)
Caricion bicolori-atrofuscae	Juncenion bufonii	Pruno-Rubenion sprengelii	Tilio-Acerion
Caricion davallianae	Juncion acutiflori	Pruno-Rubion	Tofieldietalia
Caricion lasiocarpae	Koeleri-Phleion ophleiodis	Pruno-Rubion radulae	Trifolio-Geranietea
Caricion nigrae (=fuscae)	Koelerion glaucae	Pruno-Rubion ulmofolii	Trifolion medii
Caricetalia nigrae	Krautige Vegetation	Prunuin fruticosae	Vaccino-Piceetea
Carpinion betuli	Lemnaceen	Puccinellion salinae	Violion caninae
Caucalidion (lappulae)	Lemnion (minoris)	Puccinellion (maritimae)	Xerobromion

Anhang E: Pflanzenarten

Pflanzenlisten auszugsweise, vollständige Listen digital auf Begleit-CD ROM

A		M	
Abgebissener Pippau	<i>Crepis praemorsa</i>	Maaßens Brombeere	<i>Rubus maassii</i>
Acker-Ehrenpreis	<i>Veronica agrestis</i>	Mädesüß	<i>Filipendula ulmaria</i>
Acker-Filzkraut	<i>Filago arvensis</i>	Magere Brombeere	<i>Rubus macer</i>
B		N	
Bach-Nelkenwurz	<i>Geum rivale</i>	Nachahmende Brombeere	<i>Rubus imitans</i>
Bach-Sternmiere	<i>Stellaria alsine</i>	Nadelbinse	<i>Eleocharis acicularis</i>
Bach-Weidenröschen	<i>Epilobium parviflorum</i>	Nagelkraut	<i>Polycarpon tetraphyllum</i>
C		O	
Christophskraut	<i>Actaea spicata</i>	Ochsenzungen-Habichtskraut	<i>Hieracium anchusoides</i>
Claytonie	<i>Claytonia perfoliata</i>	Ödland-Habichtskraut	<i>Hieracium aridum</i>
D		P	
Dach-Trespe	<i>Bromus tectorum</i>	Pairas Segge	<i>Carex pairae</i>
Dänischer Tragant	<i>Astragalus danicus</i>	Pannonisches Habichtskraut	<i>Hieracium auriculoides</i>
Davalls Segge	<i>Carex davalliana</i>	Pappel-Seide	<i>Cuscuta lupuliformis</i>
E		Q	
Ebensträußige Margerite	<i>Tanacetum corymbosum</i>	Quellgras	<i>Catabrosa aquatica</i>
Echte Brunnenkresse	<i>Nasturtium officinale</i>	Quellkraut	<i>Montia fontana</i>
F		R	
Faden-Binse	<i>Juncus filiformis</i>	Radmelde	<i>Kochia laniflora</i>
Faden-Ehrenpreis	<i>Veronica filiformis</i>	Rainfarn	<i>Tanacetum vulgare</i>
Faden-Fingergras	<i>Digitaria ischaemum</i>	Rainkohl	<i>Lapsana communis</i>
G		S	
Gabeliges Habichtskraut	<i>Hieracium bifidum</i>	Saat-Labkraut	<i>Galium spurium</i>
Gamander-Sommerwurz	<i>Orobanche teucryi</i>	Saat-Leindotter	<i>Camelina sativa</i>
Gänse-Fingerkraut	<i>Potentilla anseriana</i>	T	
H		Tannen-Mistel	<i>Viscum album ssp. abietis</i>
Haarästige Hirse	<i>Panicum capillare</i>	Tannenwedel	<i>Hippuris vulgaris</i>
Haar-Laichkraut	<i>Potamogeton trichoides</i>	U	
Haar-Pfriemengras	<i>Stipa capillata</i>	Übersehene Sternmiere	<i>Stellaria neglecta</i>
I		Übersehene Traubenhyazinthe	<i>Muscari neglectum</i>
Immenblatt	<i>Melittis melissophyllum</i>	V	
Immergrün	<i>Vinca minor</i>	Venuskamm	<i>Scandix pecten-veneris</i>
Immergrüner Buchs	<i>Buxus sempervirens</i>	Verkannter Wasserschlauch	<i>Utricularia australis</i>
J		W	
Japanische Trespe	<i>Bromus japonicus</i>	Wald-Bergminze	<i>Calamintha menthifolia</i>
Jura-Streifenfarn	<i>Asplenium fontanum</i>	Wald-Brombeere	<i>Rubus silvaticus</i>
K		Y	
Kahle Gänsekresse	<i>Arabis glabra</i>	Ysop	<i>Hyssopus officinalis</i>
Kahler Frauenmantel	<i>Alchemilla glabra</i>	Ysop-Weiderich	<i>Lythrum hyssopifolia</i>
Kahles Bruchkraut	<i>Herniaria glabra</i>	Z	
L		Zarte Binse	<i>Juncus tenuis</i>
Lachenal`s Habichtskraut	<i>Hieracium lachenalii</i>	Zarte Miere	<i>Minuartia hybrida</i>
Lachenal`s Wasserfenchel	<i>Oenanthe lachenalii</i>		

Anhang F: Tierarten

Tierlisten auszugsweise, vollständige Listen digital auf Begleit-CD ROM

Fische		Geburtshelferkröte	<i>Alytes obstetricans</i>
Aland	<i>Leuciscus idus</i>	Gelbbauchunke	<i>Bombina variegata</i>
Äsche	<i>Thymallus thymallus</i>	Grasfrosch	<i>Rana temporaria</i>
Bachforelle	<i>Salmo trutta fario</i>	Kammolch	<i>Triturus cristatus</i>
Bachneunauge	<i>Lampetra planeri</i>		
Bachsaibling	<i>Salvelinus fontinalis</i>	Muscheln	
Bitterling	<i>Rhodeus amarus</i>	Dicke Flußmuschel	<i>Unio crassus</i>
Elritze	<i>Phoxinus phoxinus</i>	Große Teichmuschel	<i>Anodonta cygnea</i>
		Malermuschel	<i>Unio pictorum</i>
Heuschrecken			
Ägyptische Knarrschrecke	<i>Anacridium aegypticum</i>	Säugetiere	
Amerikanische Großschabe	<i>Periplaneta americana</i>	Abendsegler	<i>Nyctalus noctula</i>
Australische Großschabe	<i>Periplaneta australasiae</i>	Baumschläfer	<i>Dryomys nitedula</i>
Blasse Schabe	<i>Ectobius livens</i>	Bechsteinfledermaus	<i>Myotis bechsteini</i>
Blaufügelige Sandschrecke	<i>Sphingonotus caeruleus</i>	Biber	<i>Castor fiber</i>
		Birkenmaus	<i>Sicista betulina</i>
		Bisam	<i>Ondatra zibethica</i>
Käfer			
Achselfleckiger Nachtläufer	<i>Cymindis axillaris</i>	Netzflügler	
Auen-Dunkelwanderläufer	<i>Badisterpeltatus</i>	Abendnelken-Kapseleule	<i>Hadena albimacula</i>
Auen-Glanzf lachläufer	<i>Agonum versutum</i>	Adereule	<i>Phalaena typica</i>
Auen-Kamelläufer	<i>Amara strenua</i>	Adlerfarneule	<i>Callopietria juvenina</i>
Auwald-Flachläufer	<i>Europhilus scitulus</i>	Ahorn-Zahnspinner	<i>Lophopteryx cuculla</i>
Auwald-Schnelläufer	<i>Harpalus progrediens</i>	Ampfer-Blattspanner	<i>Nyctosea obstipata</i>
		Ampfer-Kleinspanner	<i>Scopula corivalaria</i>
Kriechtiere			
Blindschleiche	<i>Anguis fragilis</i>	Spinnentiere	
Mauereidechse	<i>Podarcis muralis</i>	Clercks Kreuzspinne	<i>Araneus patagiatus</i>
Ringelnatter	<i>Natrix natrix</i>	Gemeine Kreuzspinne	<i>Araneus diadematus</i>
Schlingnatter	<i>Coronella austriaca</i>	Spaltenkreuzspinne	<i>Araneus umbraticus</i>
Smaragdeidechse	<i>Lacerta viridis</i>	Vierfleckige Kreuzspinne	<i>Araneus quadratus</i>
Sumpfschildkröte	<i>Emys orbicularis</i>	Wasserskorpionartiger Brettkanker	<i>Trogulus nepaeformis</i>
Wald- Bergeidechse	<i>Lacerta vivipara</i>		
Libellen			
Arktische Smaragdlibelle	<i>Somatochlora arctica</i>	Vögel	
Blaufügel-Prachtlibelle	<i>Calopteryx virgo</i>	Alpenstrandläufer	<i>Calidris alpina</i>
Blaugrüne Mosaikjungfer	<i>Aechna cynanea</i>	Auerhuhn	<i>Tetrao urogallus</i>
Blutrote Heidelibelle	<i>Sympetrum sanguineum</i>	Baumfalke	<i>Falco subbeto</i>
Braune Mosaikjungfer	<i>Aeshna grandis</i>	Baumpieper	<i>Anthus trivialis</i>
Braune Mosaikjungfer	<i>Aeshna grandis</i>	Bekassine	<i>Gallinago gallinago</i>
Federlibelle	<i>Platycnemis pennipes</i>	Beutelmeise	<i>Remiz pendulinus</i>
		Birkhuhn	<i>Lyrurus tetrix</i>
Lurche			
Bergmolch	<i>Triturus alpestris</i>		
Erdkröte	<i>Bufo bufo</i>		
Fadenmolch	<i>Triturus helveticus</i>		
Feuersalamander	<i>Salamandra salamandra</i>		

Anhang G: Erläuterungen zu den Tabellen 1 und 2

Entsprechend der Richtlinie „Landespflegerische Bestandsaufnahme und -bewertung in Verfahren nach dem FlurbG“

A: Schutzstatus

Folgende Biotoptypen sind ohne Berücksichtigung der Bewertungskriterien B - D der Wertstufe I zuzuordnen:

Gesetzlich geschützte Biotope (§ 28 LNatSchG, 30 BNatSchG)

FFH Lebensraumtypen (Anhang I der Richtlinie 92/43/EWG vom 21.05.1992 mit hervorragender oder guter Ausprägung)

Schutzgebietsprägende Biotoptypen

Hierunter fallen die ein Schutzgebiet oder Objekt prägenden und die durch den Schutzzweck der Rechtsverordnung geschützten Biotoptypen.

Bestandsgefährdete Biotoptypen

Die in den Roten Listen der aufgeführten bestandsgefährdeten Biotoptypen.

B: Bedeutung als Lebensraum für Tiere und Pflanzen

Zentrales Kriterium der Bewertung des Arten- und Biotopschutzes ist die Bedeutung als Lebensraum für wildlebende Tiere und Pflanzen. Zur Beurteilung werden wertbestimmende Merkmale herangezogen, die gebietsbezogen das qualitative Gesamturteil B bilden

Biototypische Ausprägung

Der Biototyp wird hinsichtlich Größe, Strukturen und Nutzungsintensität bewertet. Hinweise zur biotypischen Ausprägung sind u.a. den Biotopbeschreibungen in OSIRIS zu entnehmen.

Vernetzungsfunktion

Zur Beurteilung der überörtlichen Vernetzungsfunktion von Biotoptypen ist in erster Linie auf die Ergebnisse der Landschaftsplanung zurückzugreifen. Für die lokale Vernetzungsfunktion ist die Bedeutung von Biotoptypen hinsichtlich des Biotopverbundes bezogen auf den Planungsraum zu beurteilen. Unter Biotopvernetzung wird hier die Verbindung gleichartiger oder sich funktional ergänzender Biotoptypen verstanden. Hierzu zählen auch lineare Landschaftselemente, „Trittssteinbiotope“ sowie die ergänzenden Biotopkomplexe aus der OSIRIS Biotopkartierung.

Artenrelevanz

Unter dem Begriff Artenrelevanz werden drei Einzelkriterien zusammengefasst: Eine Beurteilung der Artenvielfalt erfolgt aufgrund der Ausprägung der für den jeweiligen Biototyp charakteristischen Tier- und Pflanzenarten. Die gefährdeten Arten sind auf der Grundlage

der Roten Listen zu bestimmen. Ergänzend sind die Vorkommen von Tier- und Pflanzenarten zu bewerten, für die eine besondere Schutzverantwortung Deutschlands oder Rheinland-Pfalz bekannt ist und die einer Gefährdung unterliegen.

C: Lokale Seltenheit

Die Seltenheit eines Biotoptyps ist aus lokaler Sicht zu beurteilen. Die lokale Seltenheit bezieht sich dabei auf das Verfahrensgebiet und erfasst z. B. die einzige Quelle eines Gebietes.

D: Ersetzbarkeit

Die Ersetzbarkeit eines Biotoptyps bezieht sich auf die dynamische Entwicklung von Biotoptypen und wird nach Entwicklungszeiträumen eingestuft. Sie ist hoch bei Zeiträumen unter drei Jahren und mittel bei drei bis dreißig Jahren. Die Ersetzbarkeit gilt als gering bei Zeiträumen über dreißig Jahren.

E: Biotoptypen ohne erkennbare Bedeutung

Biotoptypen ohne erkennbaren Wert für den Arten- und Biotopschutz (z. B. versiegelte Flächen) sind ohne Berücksichtigung der Bewertungskriterien B bis D der Wertstufe V zuzuordnen.

Literaturverzeichnis

Con terra: www.conterra.de/de/loesungen/Projektbeschreibungen/OSIRIS.shtm

(Stand: Oktober 2008)

ESRI Geoinformatik GmbH:

www.esri-germany.de/products/arcgis/arcpad/index.html Stand: November 2008)

- www.esri-germany.de/products/index.html (Stand: November 2008)

- www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/shapefile.pdf (Stand: Oktober 2008)

Gesellschaft für geografische Datenverarbeitung mbH (GDV):

www.gdv.com/servicenav/news_landingpads/04_2007/04_07_osiris.htm (Stand: Januar 2009)

GIS Trends + Markets, 6/2008

Harzer, Bernhard (Hrsg.) 2008: GIS-Report, Karlsruhe: Bernhard Harzer Verlag GmbH

Loekplan: www.loekplan.de (Stand: November 2008)

Naturschutzverwaltung RLP: www.naturschutz.rlp.de/systeminfo_start.natur

(Stand: November 2008)

- http://map1.naturschutz.rlp.de/mapserver_lanis (Stand: November 2008)

Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord (SGD):

- www.sgd nord.rlp.de/14_Pressemitteilung_20060324.sgd nord (Stand: November 2008)

- www.osiris-projekt.de (Stand: Dezember 2008)

Technische Universität Darmstadt – Institut für Geschichte:

- www.gis.geschichte.tu-darmstadt.de/index.php?id=1504 (Stand: Dezember 2008)

Universität Rostock - Geoinformatik Service:

www.geoinformatik.uni-rostock.de/einzel.asp?ID=793 (Stand: Januar 2009)

- www.geoinformatik.uni-rostock.de/lexikon.asp (Stand: Januar 2009)

Universität Karlsruhe – Institut für Städtebau und Landesplanung:

www.isl.uni-karlsruhe.de/module/arctview/shapeformat.html (Stand: Dezember 2008)

Wikipedia – Die frei Enzyklopädie: www.wikipedia.org/wiki/Shapefile (Stand: November 2008)

Richtlinie „Landespflegerische Bestandsaufnahme und -bewertung in Verfahren nach dem FlurbG“ (Stand: September 2008)

Neben der angegebenen Literatur standen mir zu jeder Software die Hilfedateien, Handbücher, Dokumentationen von DAVID, GISPAD, GRIBS und Spatial Commander zur Verfügung, die mir während der gesamten Arbeit sehr hilfreich waren.