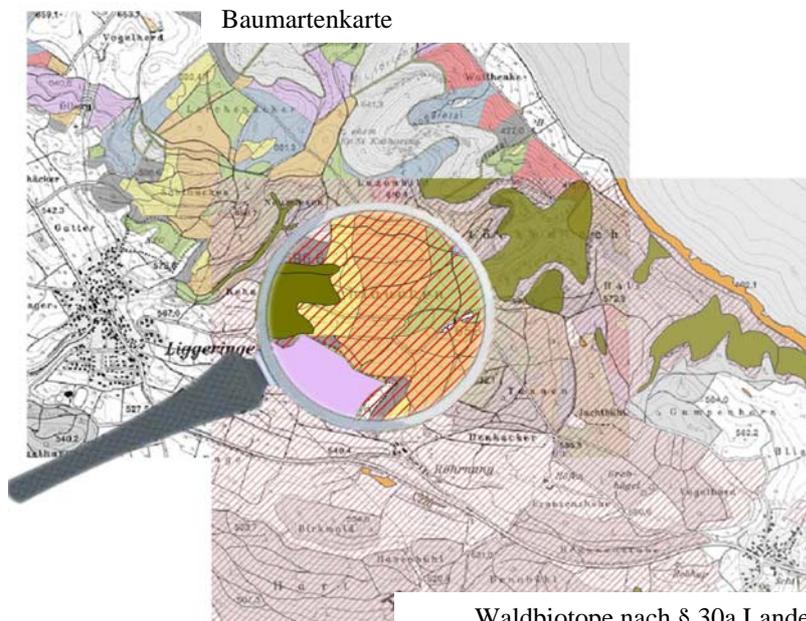


# Landschaftsmanagement - Projekt

im Sommersemester 2004, 8. Semester in der Vertiefungsrichtung  
GIS & Landschaftsmanagement

## Thema:

„Datenbank und GIS gestützte, anwenderorientierte Naturalbuchführung unter Einbezug naturschutzfachlicher Aspekte“



## Projektgruppe:

Binkert, Holger

Homburger, Wolfram

Schindler, Roland

Wochele, Andreas

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einführung</b>	<b>3</b>
1.1	Hintergrund	3
1.2	Der gräfliche bodmannsche Forstbetrieb	3
1.3	Zielsetzung des Waldeigentümers	4
1.4	Die naturschutzfachlichen Daten	5
<b>2</b>	<b>Organisation der FE-Daten in einer Datenbank</b>	<b>6</b>
2.1	Entscheidung für MS Access®	6
2.2	Export der Einrichtungsdaten aus dem FOCUS-Modul	6
2.2.1	Datenexport	6
2.3	Erstellung des Schlüsselfeldes für die Anbindung an ArcGIS®	7
2.4	Aufbereitung der Daten mit MS EXCEL®	7
2.5	Organisation der Daten in MS ACCESS®	7
2.6	Erstellung von Abfragen	8
2.7	Erstellung von Formularen	9
2.7.1	Planungsformulare	9
2.7.2	Vollzugsformulare	9
2.7.3	Formulare zum Filtern von Berichten	9
2.8	Erstellung von Berichten	9
<b>3</b>	<b>Arbeiten im GIS</b>	<b>11</b>
3.1	Software	11
3.2	Anwendungsbereiche	11
3.2.1	Datenbankanbindung	11
3.2.2	Darstellung	12
3.3	Benutzerfreundliche Anpassung der ArcMap® Oberfläche	13
<b>4</b>	<b>Homepage</b>	<b>16</b>
<b>5</b>	<b>Naturschutzfachlicher Hintergrund</b>	<b>17</b>
5.1	Alltag im Revier	17
5.2	Nutzen der digitalen Naturalbuchführung im Betriebsalltag	17
5.2.1	Integration	17
5.2.2	Informationsweitergabe	17
5.2.3	Karten	18

<b>5.3</b>	<b>Ausblick</b>	<b>18</b>
5.3.1	Weiterentwicklung	18
5.3.2	Planungsgrundlage für den gesamten Betrieb	19
<b>6</b>	<b>Schluss</b>	<b>19</b>
<b>7</b>	<b>Anhang</b>	<b>20</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Die typ. regionale Waldgesellschaft .....	3
Abbildung 2:	Beziehungen in der Datenbank .....	8
Abbildung 3:	Schlüsselfeld.....	9
Abbildung 4:	Berichtsfilter .....	10
Abbildung 5:	Resultat einer Verschneidung .....	13
Abbildung 6:	Benutzerfreundliche Oberfläche .....	14
Abbildung 7:	Abfragenmanager .....	14
Abbildung 8:	Zoom- Funktionen .....	16
Abbildung 9:	Informationsverlauf von naturschutzfachlichen Daten .....	18

# 1 Einführung

Ziel des Projekts war die Erstellung und Entwicklung eines anwenderorientierten, digitalen Naturalbuches mit dem Werkzeug GIS im Forstbetrieb des Grafen von und zu Bodman.

## 1.1 Hintergrund

In der Forstwirtschaft stützen sich viele der für den Betriebserfolg und für die Umwelt relevanten Entscheidungen auf raumbezogene Daten. Im Alltag eines Försters müssen eine Vielzahl von geographischen Informationen, forstlicher Planung, deren Vollzug und naturschutzrelevante Planungen verknüpft werden.

Moderne Informationstechnologie in diesem Sektor meint deshalb vor allem rechner-gestützte Systeme zur Erfassung, Speicherung, Verwaltung, Analyse und Visualisierung raumreferenzierter Daten, kurz „Geographische Informationssysteme“.

Ein digitales Naturalbuch bietet die Möglichkeit einer Effizienzsteigerung durch den Einsatz dieser zeitgemäßen Technologien. Dadurch wird zusätzlich die Visualisierung von umweltrelevanten Fachplänen möglich.

## 1.2 Der gräflich bodman'sche Forstbetrieb

Zur Verwirklichung unseres Projektes konnten wir den bodman'schen Privatforstbetrieb gewinnen. Neben interessanten waldbaulichen Aspekten befindet sich auf dessen Fläche eine Vielzahl von Schutzgebietskategorien. Darüber hinaus absolvierte ein Mitglied unseres Projektteams ein Praxissemester in diesem Betrieb. Im Folgenden eine kurze Beschreibung:

- Lage: In der Bodenseeumrandung am Westrand des Überlinger Sees
- Forstliche Betriebsfläche: 1.681 ha, davon Nichtholzboden: 75 ha
- regionale Waldgesellschaft ist der submontane Moränen-Buchenwald



Abbildung 1: Die typ. regionale Waldgesellschaft

- Nach den Daten der überarbeiteten Waldfunktionenkartierung sind 86 % der Betriebsfläche förmlich festgelegter Schutzwald (ohne FFH und Vogelschutz)
- Tatsächlicher nachhaltiger Einschlag ca. 12.000 Efm/a/ha (7,7 Efm/a/ha)
- Arbeitskapazität rund 7.700 Std/a bei 4 Stammarbeitern und einem Revierleiter. Rund die Hälfte der Stunden wird durch Unternehmer-einsätze abgedeckt.

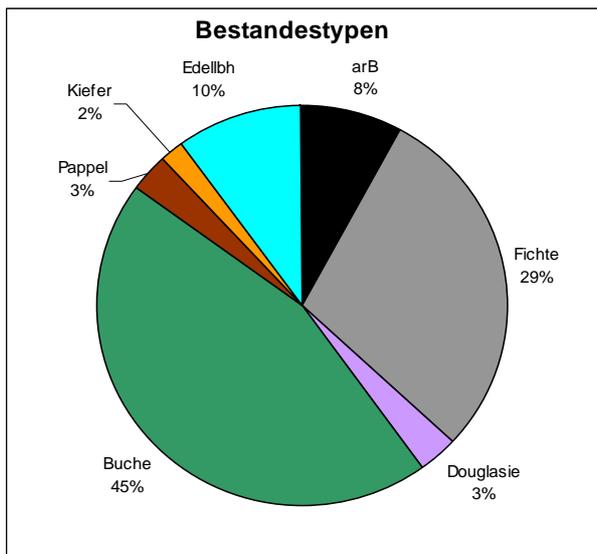


Diagramm 1: Bestandestypen

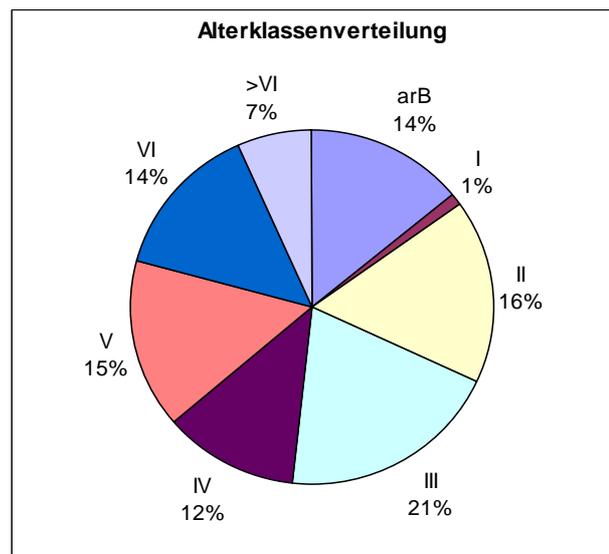


Diagramm 2: Altersklassenverteilung

### 1.3 Waldeigentümerzielsetzung

Die Nutzfunktion, die Erzielung eines kontinuierlichen und hohen Reinertrags, der Ertrag aus Holz und Deckungsbeiträge aus möglichst allen Bereichen der Waldbewirtschaftung sind das primäre Eigentümerziel. Der Waldbesitzer ist sich im Rahmen dieser Zielsetzung der besonderen Situation der Waldbewirtschaftung im Bodenseebereich hinsichtlich Tourismus, Erholung, Schutzfunktion und Naturschutz bewusst und berücksichtigt diese.

(Quelle: Ergebnisprotokoll des Einführungsgesprächs zur 10-jährigen Betriebsplanung/ Forsteinrichtung)

Gerade der letzte Punkt stellt eine deutliche Forderung an unser Projekt: Die Abfrage der naturschutzfachlichen Daten muss sich auf bequeme Weise in die tägliche Arbeitsplanung und -dokumentation des Revierleiters integrieren, um Berücksichtigung zu finden.

## 1.4 Die naturschutzfachlichen Daten

„Aufgabe der baden-württembergischen Waldbiotopkartierung (WBK) ist es, auf der gesamten Waldfläche des Landes in allen Waldbesitzarten die seltenen und damit schutzwürdigen Biotope nach einheitlich vorgegebenen Kriterien zu erfassen und darzustellen.“

Quelle: Kartierhandbuch Waldbiotopkartierung, Hrsg. FVA Freiburg

Die Bereitstellung der Ergebnisse der Waldbiotopkartierung erfolgt auf Revierleiterenebene in einem unübersichtlichen Ordner. Es ist kaum vorstellbar, dass dieser z.B. bei der Planung einzelner Hiebsmaßnahmen aus dem Regal hervor geholt wird um die forstliche Planung mit der naturschutzfachlichen Zielsetzung abzugleichen.

Hier knüpft unser Projekt an: Durch die gemeinsame Darstellung der forstlichen Daten und naturschutzfachlichen Aspekte in einem GIS ergeben sich eine Reihe von Vorteilen:

- Integration naturschutzfachlicher Planungen um diese bei waldbaulichen Maßnahmen berücksichtigen zu können.
- Gegenüberstellung von Planung und Vollzug, z.B. bei der Holzernte oder Bestandespflege
- schnelle Zugriffsmöglichkeiten, einfache Dokumentation
- Einbindungsmöglichkeit von Naturschutzmaßnahmen in einen Arbeitsauftrag

Ein weiterer Bereich, der den Einsatz von geographischen Informationssystemen nahe legt, ist die Landnutzung in Natura 2000-Gebieten. In erster Linie ist hier die Land- und Forstwirtschaft angesprochen, denn gerade große Gebiete weisen vielfach eine hohe Nutzungs- und Strukturvielfalt auf. Zwar bedeutet ein FFH-Gebiet nicht die Notwendigkeit, die bestehende Nutzung zu verändern, wenn diese die Voraussetzung für den schutzwürdigen Zustand ist oder diesem nicht entgegensteht. Es können jedoch bei entsprechenden Entwicklungszielen auch Änderungen auf Teilflächen erforderlich sein. Im Hinblick auf die Landnutzung spielen die Verwaltung und Steuerung geeigneter Erhaltungsmaßnahmen eine besondere Rolle.

## 2 Organisation der FE-Daten in einer Datenbank

Die Organisation der Forsteinrichtungsdaten außerhalb des GIS– Projekts in einer Datenbank ermöglicht die komfortable Datenpflege über Formulare. Durch die ständige Aktualisierung des Vollzugs werden auch räumliche Abfragen in ArcGIS® und damit die Visualisierung auf dem aktuellen Stand gehalten. Die Organisation der Daten in einer Datenbank wird auch der geforderten Anwenderfreundlichkeit gerecht. Der Vollzug forstlicher Maßnahmen wird über die Eingabe in entsprechende Formulare direkt dokumentiert.

Darüber hinaus wird die Möglichkeit eröffnet, direkt im Zusammenhang mit dem Vollzug der Forsteinrichtungsplanung weitere Planungen in die Datenbank aufzunehmen.

Die Berichtsfunktionen im GIS-System sind relativ begrenzt. Auch hier bietet die Datenbank wesentliche Vorteile.

Schon ohne die Visualisierung der Forsteinrichtung mit einem GIS-System stellt die Forsteinrichtungsdatenbank gegenüber dem bisherigen Revierbuch einen entscheidenden Vorteil dar.

### 2.1 Entscheidung für MS Access®

Bei der Suche nach einem geeigneten Datenbanksystem fiel die Entscheidung zu Gunsten von MS Access®. Zum einen, weil die Software sehr weit verbreitet ist und damit keine Investitionen des Forstbetriebs provoziert werden, zum anderen, weil mit MS Access schon erste Erfahrungen vorliegen. Offensichtlich reichten diese ersten Erfahrungen nicht aus, um zu erkennen, dass Access® sehr wohl geeignet ist um z.B. ein einfaches Haushaltsbuch zu erstellen, dass man mit den in Access® bereitgestellten Assistenten bei komplexeren Anwendungen aber sehr schnell an Grenzen stößt.

Im Nachhinein muss man sagen, dass es, bezogen auf den Zeitaufwand, klüger gewesen wäre die Daten in einer SQL Datenbank zu organisieren und dann die Anwenderoberfläche mit Visual Basic zu programmieren. Ohne VBA Programmierung kommt man auch in Access bei komplexeren Anwendungen nicht aus.

### 2.2 Export der Einrichtungsdaten aus dem FOCUS Einrichtungsmodul

#### 2.2.1 Datenexport

Obwohl die Forsteinrichtungsdaten in FOCUS ebenfalls in einer Datenbank gespeichert sind kam es beim Auslesen der Daten zu erheblichen Problemen. Ein großer Anteil der Information liegt in Textbausteinen, die individuell von dem jeweiligen Einrichter definiert werden.

Um Abfragen mit diesen Textbausteinen durchzuführen bedarf es größerer Abfrageaktionen. Das Auslesen über die Standard-Reports in FOCUS ist nicht möglich, statt dessen müssen einzelne Abfragen mit dem FOCUS-Info-Manager erstellt werden. An dieser Stelle gebührt dem Forstwirtschaftsmeister Volker Matthews ein herzlicher Dank für die Hilfsbereitschaft beim Erstellen der Abfragen.

### **2.3 Erstellung des Schlüsselfeldes für die Anbindung an ArcGIS®**

Die exportierten Daten lagen nun als einzelne dBaseIV-Tabellen vor. Im Einzelnen handelte es sich um die Tabellen:

Ästungsplanung, Holzernteplanung, Massenplanung, Nutzungsprozent, Z-Baumplanung, Rotfäule und Rotkern.

Die einzelnen Datensätze in den Tabellen beziehen sich jeweils auf einen Waldort, gekennzeichnet durch Distrikt, Abteilung, WET und Altersindex. Zur späteren Anbindung der Datenbank an das GIS musste ein einheitliches Schlüsselfeld erzeugt werden. Hierzu bot sich das in der GIS-Attributtabelle schon vorhandene Feld „Weflkz“ an. In diesem Feld befinden sich durch Komma getrennt, die Forstamtsnummer, die Betriebsnummer, die Version, der Distrikt, die Abteilung, der WET und der Altersindex. Damit ist eine eindeutige und nachvollziehbare Identifikation des jeweiligen Waldortes über das Schlüsselfeld möglich.

Dieses Feld ließ sich einfach mit dem Befehl VERKETTEN() in MS Excel® für die jeweilige Tabelle erstellen.

### **2.4 Aufbereitung der Daten mit MS EXCEL®**

Vor dem Einlesen der Tabellen in MS Access® wurden die Tabellen in Excel® neu geordnet. Bei doppelten Datensätzen wie z.B. Waldbestände mit Unterfläche (I,1,12,a<sup>14/1</sup>) wurde die Unterfläche als eigenständiger Datensatz entfernt. Ansonsten wären es zu Problemen mit dem Primärschlüssel in Access® gekommen. Hierzu bieten die Filterfunktionen in MS Excel® gute Bearbeitungsmöglichkeiten.

### **2.5 Organisation der Daten in MS Access®**

Grundsätzlich soll die Organisation der Forsteinrichtungsdaten eine übersichtliche Datenpflege über Jahrzehnte hinweg ermöglichen. Dazu bedarf es einer sehr sauberen Datenbankstruktur. Die folgende Abbildung zeigt die Tabellen mit ihren jeweiligen Beziehungen.

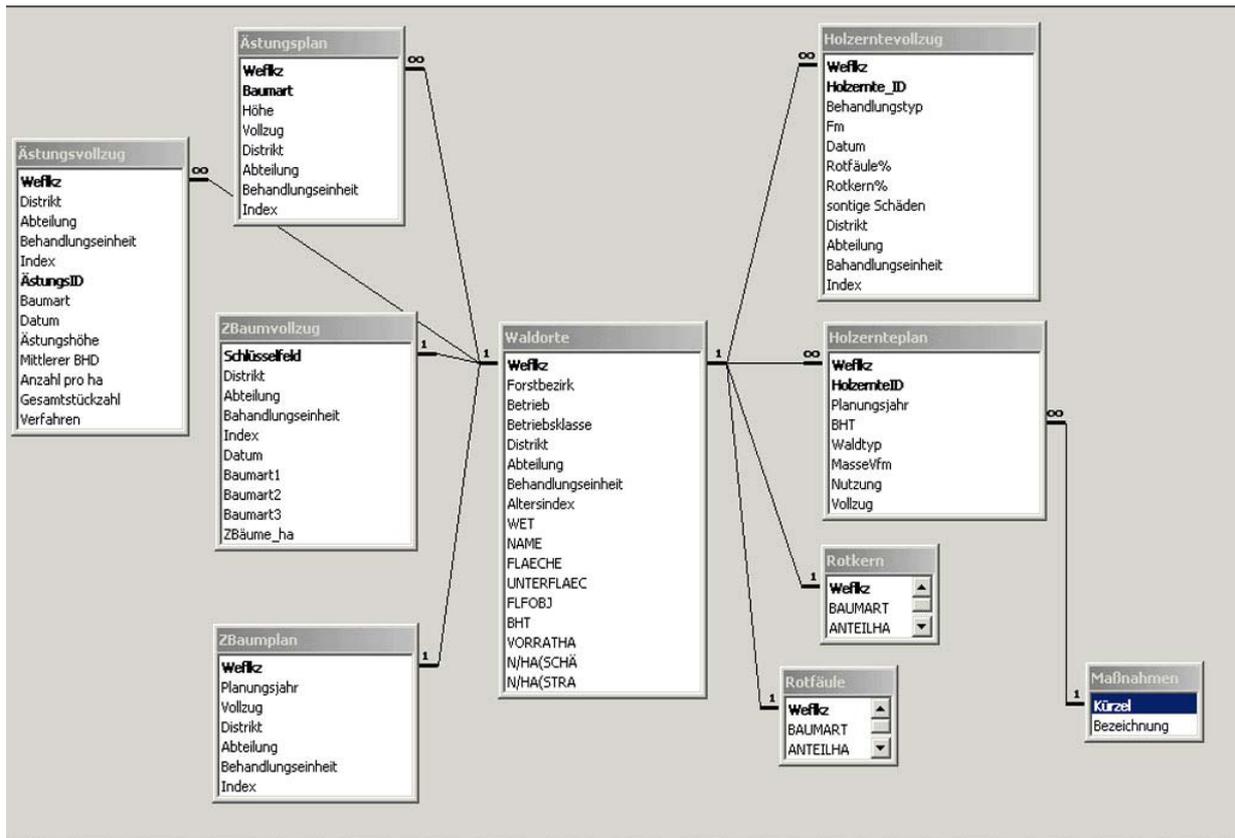


Abbildung 2: Beziehungen in der Datenbank

Die Mastertabelle ist die Tabelle Waldorte, zu ihr stehen die übrigen Tabellen in 1:1 oder 1:n Relation. Für sämtliche Beziehungen sind die Bedingungen der referenziellen Integrität erfüllt.

Die Tabellen im Einzelnen:

- Holzerntevollzug
- Holzernteplan
- Ästungsvollzug
- Ästungsplan
- Z-Baumvollzug
- Z-Baumplan
- Rotfäule
- Rotkern

## 2.6 Erstellung von Abfragen

Abfragen wurden ausschließlich als Grundlage für Berichte erstellt. Um das weitere Filtern der Daten zur Anzeige im Bericht zu ermöglichen wurde dem Aufruf der Berichte ein Formular vorgeschaltet, dem ein VBA-Code hinterlegt wurde, der das einfache Filtern über ein Optionsfeld erlaubt. Um das gleiche abfragenbasiert zu ermöglichen wäre eine Vielzahl von Abfragen notwendig gewesen, die der Übersichtlichkeit der Datenbank geschadet hätte.

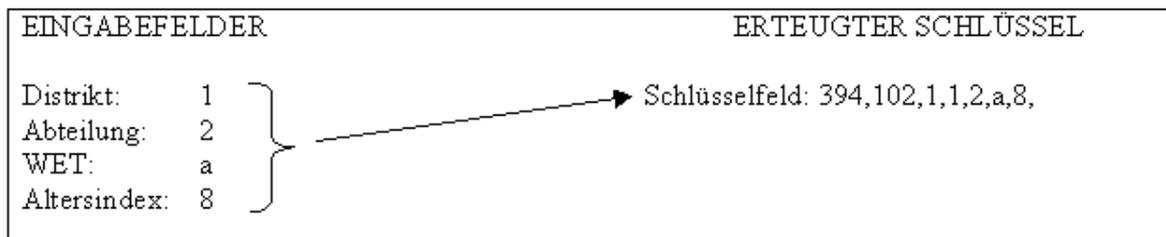
Weitere Abfragen für individuelle Fragestellungen lassen sich jederzeit erstellen.

## 2.7 Erstellung von Formularen

Zur anwenderfreundlichen Datenpflege wurde mit Hilfe von Formularen eine Anwenderoberfläche gestaltet. Der Benutzer hat dadurch nichts mehr mit der Tabellenstruktur, den Abfragen und den Beziehungen zu tun.

### 2.7.1 Planungsformulare

Zur laufenden Fortführung der Forsteinrichtungsplanung wurden Planungsformulare gestaltet. Zur Vereinfachung wurde jedem Formular ein VBA-Code hinterlegt, der die Erstellung des etwas unübersichtlichen Schlüsselfeldes bei der Waldorteingabe übernimmt.



**Abbildung 3: Schlüsselfeld**

### 2.7.2 Vollzugsformulare

Durchgeführte Maßnahmen werden über die Formulare Ästungsvollzug, Holzerntevollzug und Z-Baumvollzug erfasst. Nach Bedarf kann der Umfang der Vollzugsformulare erweitert werden, wie z.B. ein Formular für Kulturen.

Die Formulare für die Erfassung von Rotfäule- und Rotkernanteil sind aus dem Formular Holzerntevollzug zu öffnen. Der aktuell angesprochene Datensatz im Formular Holzerntevollzug wird beim Öffnen des Rotfäule- bzw. Rotkernformulars übernommen und damit eine Neueingabe des Waldortes erspart.

### 2.7.3 Formulare zum Filtern von Berichten

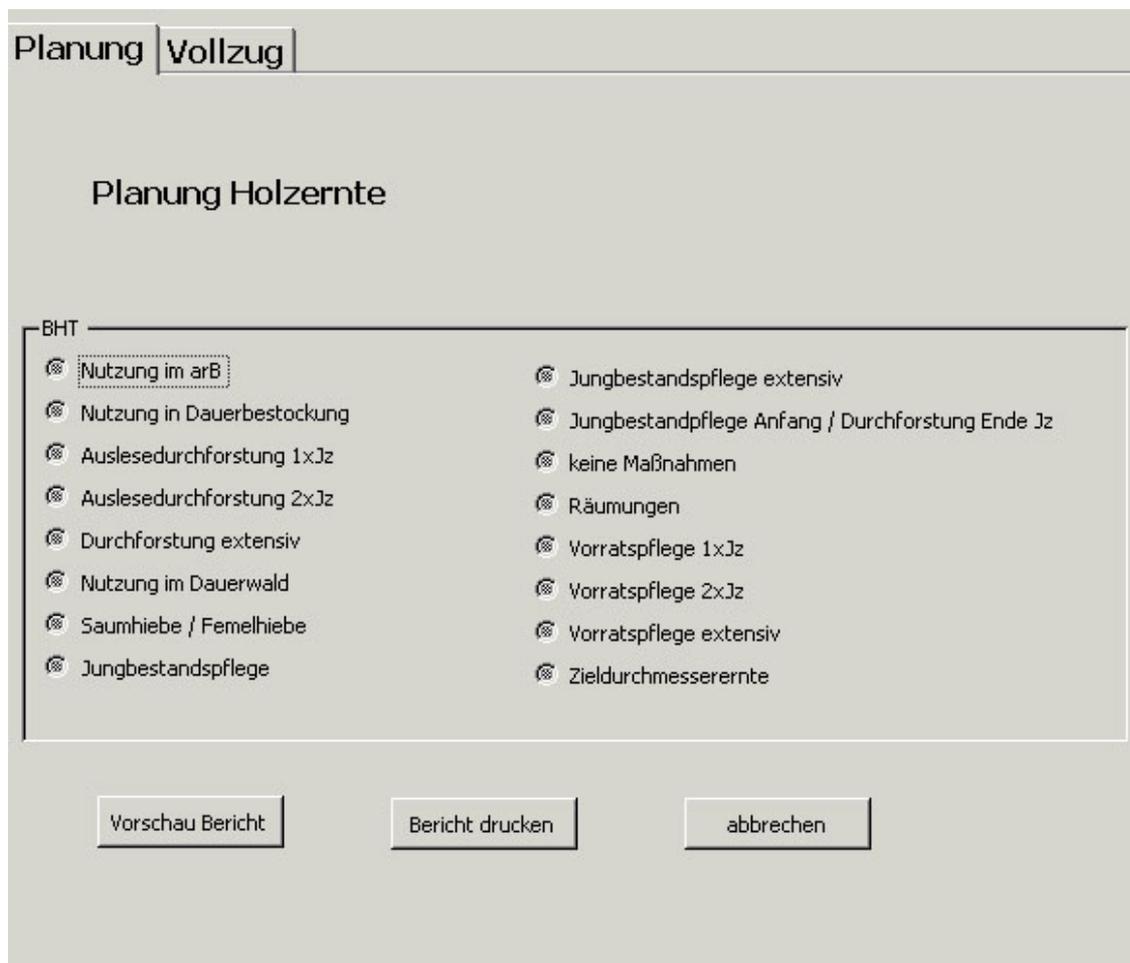
Wie schon erwähnt sind dem Öffnen der Berichte Formulare vorgeschaltet, die ein Filtern der Berichte nach definierten Kriterien zulassen. So kann z.B. vor dem Öffnen des Formulars Holzernte nach Behandlungstyp (Jungbestandspflege, Durchforstung, Vorratspflege,...) gefiltert werden. Möglich wird das über die Einbindung eines VBA-Codes der diese Filterfunktion erfüllt. Damit wird die Erstellung einer Vielzahl starrer Abfragen und der Berichte, die diese darstellen, erspart. Trotzdem bleibt dem Anwender die Möglichkeit erhalten eine komfortable Datenabfrage in Form des „Berichtsfilters“ durchzuführen. (einfach mal ausprobieren)

## 2.8 Erstellung von Berichten

Was ist eine Verwaltung ohne Papier? Der deutsche pro Kopf-Verbrauch an Papier liegt bei ca. 200 kg/a. Damit der Drucker auch weiterhin ordentlich Arbeit hat, besteht über das Drucken von Berichten auch weiterhin die Möglichkeit den aktuellen Planungs- bzw. Vollzugstand auf Papier zu bringen.

Vor dem Aufruf der Berichte besteht die Möglichkeit Datensätze innerhalb des Formulars zu filtern.

Die Abbildung zeigt ein Formular mit dem Optionsfeld zum filtern nach einem bestimmten Behandlungstyp:



Planung | **Vollzug**

Planung Holzernte

BHT

- Nutzung im arB
- Nutzung in Dauerbestockung
- Auslesedurchforstung 1xJz
- Auslesedurchforstung 2xJz
- Durchforstung extensiv
- Nutzung im Dauerwald
- Saumhiebe / Femelhiebe
- Jungbestandspflege
- Jungbestandspflege extensiv
- Jungbestandspflege Anfang / Durchforstung Ende Jz
- keine Maßnahmen
- Räumungen
- Vorratspflege 1xJz
- Vorratspflege 2xJz
- Vorratspflege extensiv
- Zieldurchmesserernte

Vorschau Bericht      Bericht drucken      abbrechen

Abbildung 4: Berichtsfiler

## 3 Arbeiten im GIS

### 3.1 Software

Zu Beginn der Verwirklichung des Projektes stellte sich die Frage nach der geeigneten Software. Anhand folgender Vorteile entschieden wir uns für die ArcGIS® - Schiene mit ArcMap®, ArcCatalog® und ArcToolbox®:

- Verbesserte Visualisierungstechniken in ArcMap®:  
Einstellungen der Transparenz einzelner Layer, erweiterte Symbol- und Farbpaletten, Bildung von Grouplayer (übersichtlicher Darstellung)
- Metadatenpflege:  
Übersichtliche Dokumentation über die Datenbestände, leichtere Nachvollziehbarkeit der verwendeten Daten.  
Anmerkung:  
Aus den Metadaten unsere Layer kann der Ursprung und deren Bearbeitung abgelesen werden, deshalb wurde in diesem Kapitel nicht weiter auf dieses Thema eingegangen. Notwendige Infos können direkt aus den Metadaten entnommen werden.
- VBA:  
Die Programmierung erfolgt über VBA, dort konnten Grundkenntnisse innerhalb einer Wahlpflichtveranstaltung erworben werden. Außerdem wurde VBA bereits in der Datenbankanbindung benötigt.
- Abfragen:  
Erstellte Abfragen können ohne Probleme abgespeichert werden und zu einem späteren Zeitpunkt wieder geöffnet werden.
- ArcReader®:  
Mit ArcReader® steht ein kostenloser Viewer für ArcGIS® zur Verfügung. Mit Hilfe der ArcGIS® Publisher Extension für ArcMap® werden \*mxd- Dateien in \*pmf- Dateien umgewandelt und können somit im ArcReader® gelesen werden.  
Diese Möglichkeit ist interessant für den Endnutzer, da so keine Lizenzierungskosten anfallen.

### 3.2 Anwendungsbereiche

#### 3.2.1 Datenbankanbindung

Folgende Tabellen aus der MS Access Datenbank wurden an die Layer Baumartenkarte und Altersklassenkarten angehängt. Zieltabellen waren die Attributtabellen der Layer und als Quelltabellen dienten die Tabellen aus der Datenbank. Die „WEFLKZ“ (Bestandeskennziffer) war das gemeinsame Schlüsselfeld, die Tabellen wurden über einen „Join“ miteinander verknüpft, da eine 1:1 Beziehung zwischen den Tabellen besteht.

Somit stand die Information aus der Datenbank für die Visualisierung in ArcMap® zur Verfügung, die Daten werden automatisch aktualisiert, es ist keine redundante Datenhaltung vorhanden.

### 3.2.2 Darstellung

- TK 25

Zur Orientierung auf den Karten (bzw. Layern) wurden vier digitale Blätter der TK 25 georeferenziert und eingefügt. Als Format wurde MrSid® gewählt, da dieses die Datenmenge sehr effizient komprimiert.

Durch Einstellungen der Transparenz bei den darüber liegenden Layern, können die topografischen Merkmale der TK weiterhin zur Übersicht beitragen (z.B. Höhenlinien, öffentliche Straßen, Ortsbezeichnungen, ...)

- Bestandesgrenzen

Für die Layer „Distrikte“ und „Abteilungen“ werden Einstellungen in den Layer- Eigenschaften erst ab definierten Maßstabbereichen dargestellt. Sie dienen, zusätzlich mit dem Layer Erschließung, zur feineren Darstellungsmöglichkeiten, z. B. wenn es um die Planung von Holzerntemaßnahmen geht.

- Baumartenkarte

In der Symboldarstellung „unique value“ wurde das Attributfeld für die Hauptbaumart ausgewählt, dieses Attributfeld wurde hinzugefügt und editiert in dem der Baumartenschlüssel in einen Text umgewandelt wurde. Die Farbenwahl für die einzelne Baumart erfolgte nach dem forstlichen Planzeichnungskatalog.

- Altersklassenkarte

Ähnlich wie bei der Baumartenkarte wurde die Symboldarstellung nach dem Altersindex bestimmt. Die Farbenwahl für die einzelne Altersklasse erfolgte nach dem forstl. Planzeichnungskatalog.

- Vorratskarte

Hier wurde die Symboldarstellung „Graduated colors“, „Equal interval“ gewählt, um den Vorrat pro Hektar in 6 Klassen übersichtlich darstellen zu können.

- Baumartenanteile

In der reinen Baumartenkarte wurde aus Gründen der Übersicht nur die Hauptbaumart des jeweiligen Bestandes visualisiert. In diesem Layer wurden die drei wichtigsten Baumarten des Bestandes abhängig von ihrem prozentualen Anteil dargestellt.

Mit Hilfe von Access® - Abfrageoperationen wurde die Information über die Baumartenanteile aus den FoGis- Daten neu strukturiert. Die Angaben über die Baumartenanteile (A1, A2, A3) wurden mit dem Baumartenschlüssel verknüpft.

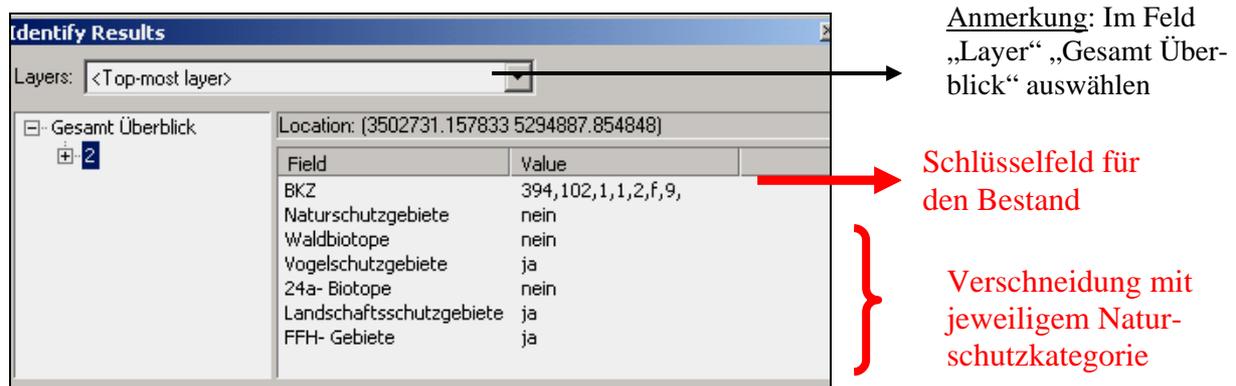
Die Darstellung erfolgt über ein Kuchendiagramm als Symbol, das über- sichtlichshalber erst ab einem Maßstab 1: 7000 sichtbar wird.

- Erstellung naturschutzfachliche Layer

In dem Grouplayer „Naturschutz“ wurden die Geometrien der unterschied- lichen Naturschutzaspekte (z.B. FFH, NSG, LSG, Vogelschutz, WBK) zusammen gefasst und dieses können somit bequem ein- und ausgeschal- tet werden.

Der Layer „Gesamtüberblick“ stellt die einzelnen Abteilungen des Forstbe- triebes dar, in der dazugehörigen Attributtabelle wurden über den GeoProcessing Wizard (Funktion „Intersect two layers“) die einzelnen Abteilungen mit den Geometrien der jeweiligen naturschutzfachlichen Layer verschnitten.

Über den Informationsbutton „Identify“ kann man sich übersichtlich darstellen lassen, welche Schutzgebietsaspekte auf den einzelnen Bestän- den liegen.



**Anmerkung:** Im Feld „Layer“ „Gesamt Über- blick“ auswählen

**Schlüsselfeld für den Bestand**

**Verschneidung mit jeweiligem Natur- schutzkategorie**

Field	Value
BKZ	394,102,1,1,2,f,9,
Naturschutzgebiete	nein
Waldbiotope	nein
Vogelschutzgebiete	ja
24a- Biotop	nein
Landschaftsschutzgebiete	ja
FFH- Gebiete	ja

Abbildung 5: Resultat einer Verschneidung

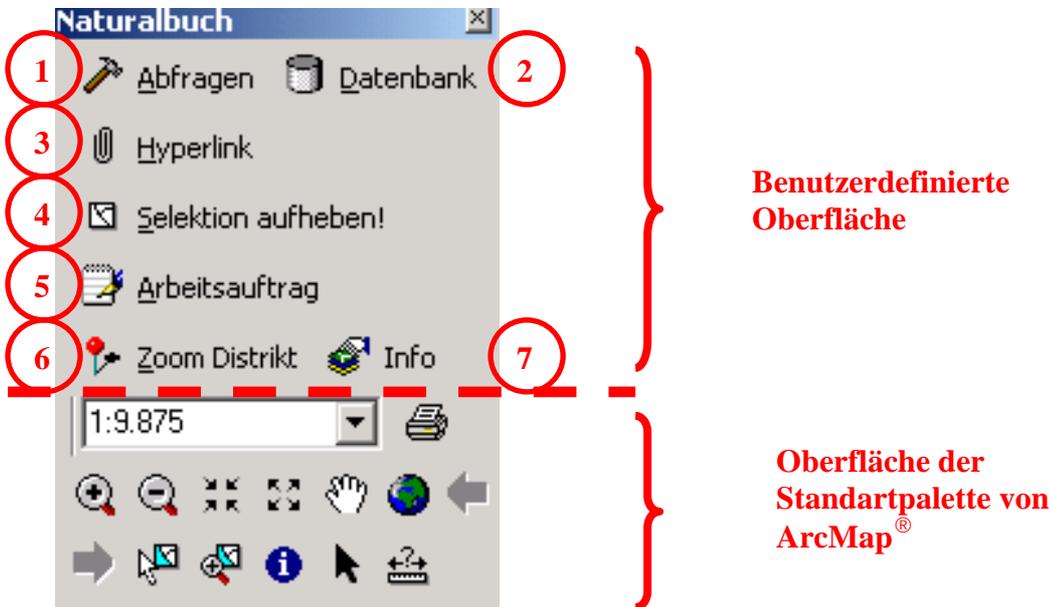
### 3.3 Benutzerfreundliche Anpassung der ArcMap® Oberfläche

Eine der zentralen Aufgaben unseres Projektes liegt in der einfachen Anwendung einer komplexen GIS- Software wie ArcMap®, d.h. auch uner- fahrene User sollen sich schnell mit den unterschiedlichen Funktionen zurecht finden.

Deshalb wurde in ArcMap die Oberfläche des Programms über das Menü Tools in der Menüleiste angepasst. Unter Customize, Commands, UI Con- trols, New UI Control (UI Button Control, Create & Edit) gelangt man in den Visual Basic Editor von ArcMap®. Hier können die neuen Bottons hin- zugefügt und bearbeitet werden. In der Menüleiste unter Insert- User Form, werden ähnlich wie in MS Access Formulare erstellt, welche mit wei- teren Buttons belegt werden können.

Später können die Buttons erneut bearbeitet werden, indem man auf dem Button die rechte Maustaste drückt und den untersten Unterpunkt „view source“ ausführt. (Optional: Tastenkombination „Alt“ + „F11“)

Ein Beispiel eines VBA-Codes wird im Anhang I angehängt und genauer erläutert. Sieben verschiedene Buttons wurden kreiert, die restlichen sind von der Standardpalette von ArcMap<sup>®</sup> übernommen.



**Benutzerdefinierte Oberfläche**

**Oberfläche der Standardpalette von ArcMap<sup>®</sup>**

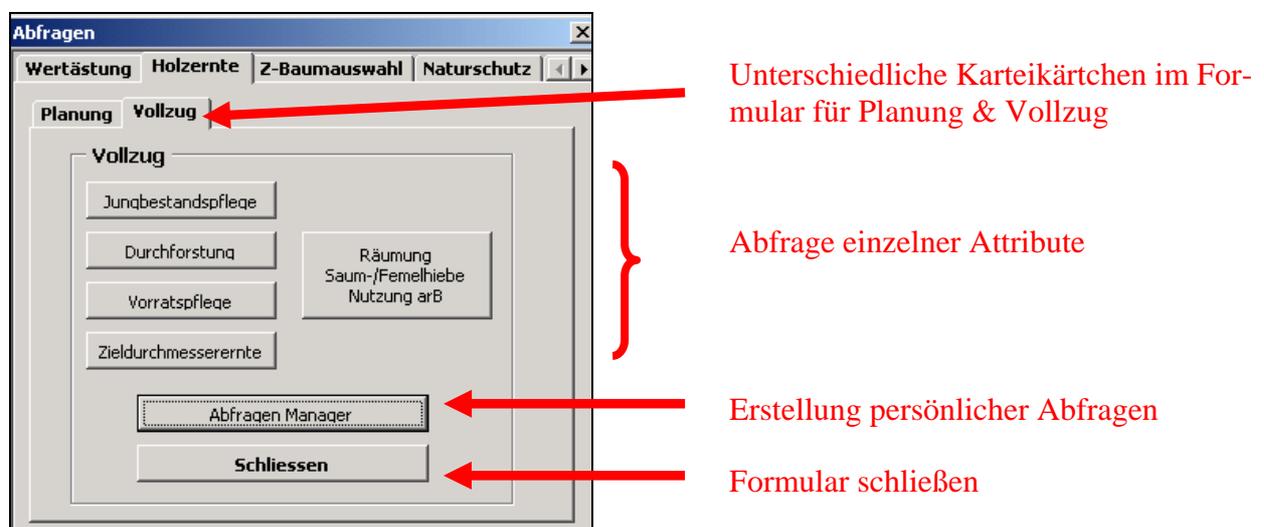
Abbildung 6: Benutzerfreundliche Oberfläche

Erläuterung zu den Ziffern 1– 7:

zu 1: „Abfragen“

Dieser Button dient zur Selektierung von vordefinierten Attributabfragen. Besonders die allgemein üblichen Forstbetriebsarbeiten, abhängig von der Planung bzw. dem Vollzugstand, sollen hier visualisiert werden. Zusätzlich können die einzelnen Naturschutzaspekte abgefragt und selektiert werden.

Die Attributabfragen beruhen auf einer SQL- Syntax, die in die einzelnen VBA- Codes eingefügt wurden.



Unterschiedliche Karteikärtchen im Formular für Planung & Vollzug

Abfrage einzelner Attribute

Erstellung persönlicher Abfragen

Formular schließen

Abbildung 7: Abfragenmanager

## zu 2: „Datenbank“

Durch einen Klick auf diesen Button wird direkt auf die von uns erstellte Datenbank zugegriffen. Dies wurde durch einen VBA- Code verwirklicht in dem der Pfad zur Datenbank angegeben wurde.

(Problem: bisher nur absolute Pfadangaben möglich!)

### Beispiel Code:

```
Private Sub Datenbank_Click()
```

```
    Dim MyPath
```

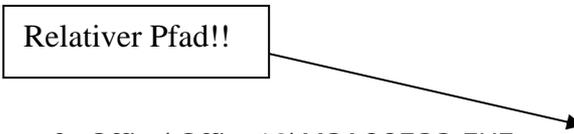
```
    MyPath = CurDir
```

```
    MyAppID = Shell("C:\Programme\Microsoft Office\Office10\MSACCESS.EXE " & MyPath & "\Datenbank\naturalbuch.mdb", vbMaximizedFocus) ' Microsoft Access ausführen
```

```
    AppActivate MyAppID ' Microsoft Access aktivieren
```

```
End Sub
```

Relativer Pfad!!



## zu 3: „Hyperlink“

In der Attributtabelle von dem Layer Waldbiotope wurde eine Spalte mit den Titel „Hyperlinks“ angefügt, in den jeweiligen Zeilen sind die Pfade zu den einzeln PDF- Dokumenten enthalten, in welchen die Biotope genauer beschrieben sind.

Die Information für die kompletten Waldbiotope lag in einem einzigen Worddokument vor, dieses wurde für jedes Waldbiotop vereinzelt und in das PDF-Format konvertiert. Wir wählten das PDF-Format wegen der Übersichtlichkeit und aus Datenschutzgründen.

Die Layer Naturschutzgebiete und Landschaftsschutzgebiete wurden außerdem mit themenbezogenen Homepages verknüpft.

## zu 4: „Selektion aufheben!“

Dieser Button wurde zum besseren Verständnis für den zukünftigen Nutzer mit einem Text versehen (Tools- Customize/Commands- nun mit rechter Maustaste Schaltfläche bearbeiten!).

## zu 5: „Arbeitsauftrag“

Hiermit kann direkt von ArcMap eine Vorlage für einen Arbeitsauftrag gestartet werden. Ein Worddokument wurde mit Hilfe einer Dokumentvorlage erstellt und durch einen VBA- Code mit ArcMap verknüpft, analog zum Befehl „Datenbank“. (Siehe dazu Anhang II)

## zu 6: „Zoom Distrikt“

Mit der Funktion „Bookmark“ wurden spezielle Kartenausschnitte auf die einzelnen Distrikte abgespeichert und können durch einen Klick auf diesen Button in einem Menü ausgewählt werden.

In dieser Einstellung können die Bezeichnungen einzelner Distrikte, Abteilungen und Bestände abgelesen werden, welche für die Schlüsselfeldeingaben in der Datenbank erforderlich sind.

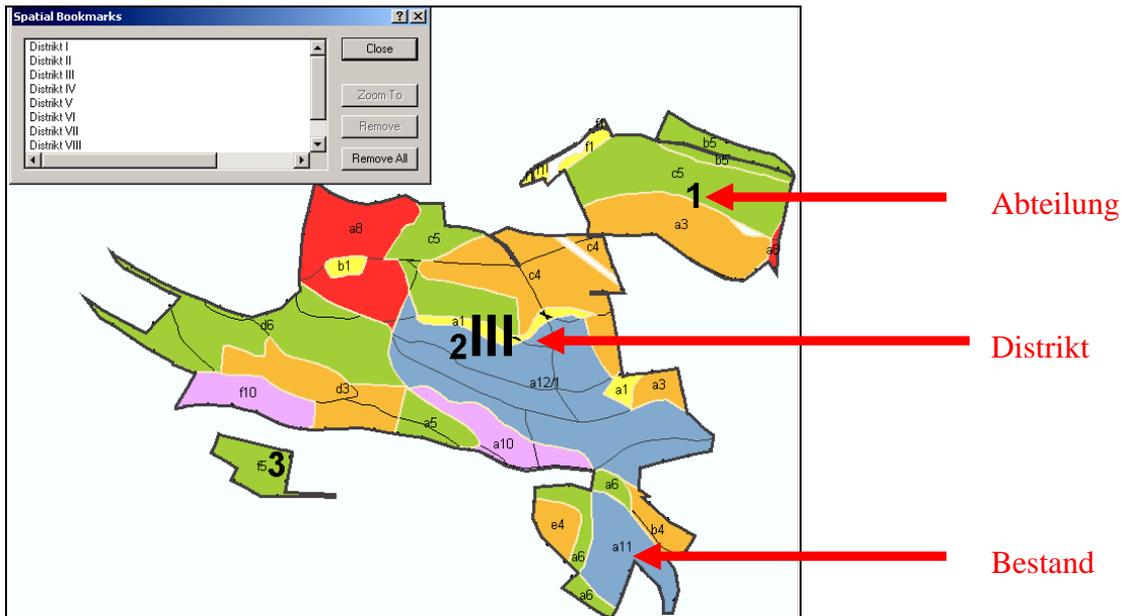


Abbildung 8: Zoom- Funktionen

zu 7: „Info“

Für die Benutzerfreundlichkeit in ArcMap<sup>®</sup> kann eine individuelle **Hilfefunktion** erstellt werden.

Zum Erstellen der Hilfefunktion wurde die freie Software „Hilfe Tool“ von Holger Brauer ([www.cx4free.de](http://www.cx4free.de)) verwendet.

Mit diesem Programm wird zunächst die Ordnerstruktur erstellt. Der Text zum jeweiligen Kapitel wird in einer HTML-Datei gespeichert.

Außerdem besteht die Möglichkeit zur Erstellung eines Index der die Suche nach Schlagwörtern ermöglicht.

Diese Funktion ist in der Aufbauphase und konnte im Rahmen dieses Projektes nicht vollständig bearbeitet werden.

## 4 Homepage

Für das Projekt wurde eine Homepage erstellt, die Adresse der Homepage lautet <http://www.oekosicht.de/>.

Die Homepage dient dazu den Projektpartner und andere Interessensgruppen über den Fortschritt des Projekts zu informieren. Über ein Kontaktformular können Interessierte Anfragen oder Kritik an uns senden.

Die Homepage wurde mit dem Programm NetObjektsFusion8<sup>®</sup> erstellt. Für die Weiterleitung der Kontaktformulare wurde ein CGI-Skript verwendet.

Der von uns genutzte Server unterstützt im Moment keine CGI-Skripte, deshalb besteht derzeit keine Möglichkeit Kontaktformulare zu versenden. (siehe Anhang III: CGI-Skript)

## 5 Naturschutzfachlicher Hintergrund

### 5.1 Alltag im Revier

Die Jahresplanung, die ein Revierleiter zu meist im Sommer anfertigt, soll als Planungsgrundlage für das kommende Forstwirtschaftsjahr dienen. Ein wesentliche Inhalt der Jahresplanung sind vorgesehene Hiebsmaßnahmen und die Jungbestandspflege.

Um ausgewiesene Schutzgebiete nicht nachteilig zu verändern sollte der Revierleiter sämtliche umweltschutzfachlichen Planungen, Beschreibungen und Karten für das entsprechende Waldstück sichten und daraus gegebenenfalls eine Anpassung oder Änderung der forstlichen Maßnahmen ableiten.

Genau hier liegt der Knackpunkt! Durch die Erfahrungen aus den Praxissemestern und Gesprächen mit verschiedenen Revierleitern haben wir festgestellt, dass beispielsweise die Ergebnisse der Waldbiotopskartierung beim Erstellen der Jahresplanung fast nie gesichtet werden! Hier bietet unser Projekt neue Möglichkeiten und Lösungen.

### 5.2 Nutzen der digitalen Naturalbuchführung im Betriebsalltag

#### 5.2.1 Integration

Eine Integration dieser „Zusatzinformationen“ für die forstliche Jahresplanung stellt einen Mehrfachnutzen dar.

Durch den ArcReader<sup>®</sup> kann ein kostenloser Viewer an weitere Interessengruppen wie z.B. Waldarbeiter, Fuhrleute, usw. weitergegeben werden. So können sich zum Beispiel neue Mitarbeiter schneller mit den Revierverhältnissen vertraut machen.

#### 5.2.2 Informationsweitergabe

Viele Daten bedeuten viel Information. Dies kann zu dem Problem führen, dass bei Weitergabe der Informationsgehalt abnimmt.

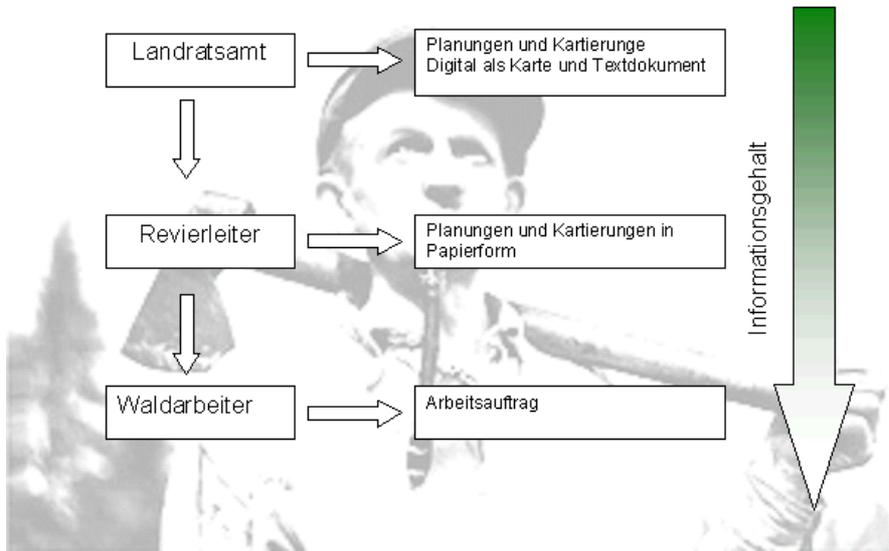
Der Unteren Naturschutzbehörde liegen z. B. Kartierungen der §24a Biotope in digitaler Form, als Karte und als Textdokument vor.

An den Revierleiter bzw. das Forstamt werden diese Daten lediglich in Papierform als Karte und Ordner weitergegeben. Der Informationsgehalt wird dadurch nur mit großem Aufwand zugänglich.

Im weiteren Informationsverlauf werden die Waldarbeiter nur in Ausnahmefällen Daten über bestehende Biotope erhalten.

Nachhaltige Forstwirtschaft muss aber auch umweltschutzfachlichen Aspekten genügen und endet daher nicht bei der Sichtung der Daten.

Daher muss der Arbeitsauftrag für den Waldarbeiter eine umfassende Informationsquelle darstellen, die bei Hiebs- oder Pflegemaßnahmen Regelungen zur Beachtung von bestehenden Biotopen nennt. Eine bessere Information der Mitarbeiter fördert die Sensibilität für naturschutzfachliche Belange.



**Abbildung 9: Informationsverlauf von naturschutzfachlichen Daten**

### 5.2.3 Karten

Der Revierleiter kann mit Hilfe der digitalen Karten seine waldbaulichen Entscheidungen vor dem Waldbesitzer darstellen.

Das Projekt ist für den Privatwaldbesitz des Grafen von Bodman zugeschnitten. In einem Privatforstbetrieb ist es wichtig den Waldbesitzer in Planungen mit einzubeziehen.

Es ist jetzt möglich maßgeschneiderte Karten zu erstellen und diese übersichtlich mit den nötigen Informationen zu versehen.

## 5.3 Ausblick

### 5.3.1 Weiterentwicklung

Der Abschluss des Projekts stellt keineswegs eine komplett ausgereifte Lösung dar. Während der Bearbeitung hatten wir einige Ideen für die Weiterentwicklung:

- Verwendung der RK10 (als Kartenhintergrund)
- GPS-Anbindung für Fuhrunternehmer
- Flurstücksverwaltung
- Integration des Feinerschließungssystems
- Waldwegeinformationssystem (Instandhaltung)
- Jagdkataster
- Individuelle Kartengestaltung und -ausdruck

### 5.3.2 Planungsgrundlage für den gesamten Betrieb

Der Besitz des Grafen von Bodman umfasst nicht nur Wald, sondern auch zum großen Teil landwirtschaftlich genutzte Flächen.

Unsere Projektplanung ist auf Waldflächen begrenzt. Es kann aber ohne Probleme auf den gesamten Besitz übertragen werden.

Gerade im landwirtschaftlichen Bereich werden zunehmend Fördergelder, die an bestimmte naturschutzfachliche oder landschaftspflegerische Maßnahmen gekoppelt sind, von großer Bedeutung sein.

Hier eignet sich ein solches GI-System hervorragend zur Verwaltung des Besitzes.

## 6 Schluss

Folgende Erfahrungen geben die Aktualität des Projektes wieder:

- Anlässlich der Tagung „Natura 2000...“ in Rottenburg, bei der wir das Projekt vorstellten, führten wir einige interessante Gespräche. Herr Mag. Michael Jungmeier, Geschäftsführer des Planungsbüro „E.C.O.- Institut für Ökologie“ und Referent der Tagung stellte Parallelen zu einem seiner derzeitigen Arbeitsgebiete dar.
- Eine zweite Präsentation am 17.06.2004 anlässlich einer GIS-Schulungsveranstaltung an der FH-Rottenburg für die Mitarbeiter der Forstdirektionen stieß auf reges Interesse und regte Diskussionen über die Möglichkeiten der GIS-Nutzung im Forst an.

Ein Projektteilnehmer wird nach Ende des Studiums ein befristetes Arbeitsverhältnis im bodman'schen Forstbetrieb antreten und damit Gelegenheit haben das Projekt auf seine Praxistauglichkeit hin zu testen.

Mit großer Spannung warten wir auf ein kritisches Feedback von Seiten der Forstpraxis.

## Anhang I – Beispiel für einen VBA Code

### Noch ein paar Worte zu Visual Basic

Es würde zu weit führen der Ausarbeitung eine komplette Erläuterung des VBA-Codes beizulegen. Jeder der die dicken Wälzer über die VBA – Einführung („VBA-Jetzt helfe ich mir selbst...“) kennt weiß auch warum. Es soll im Folgenden aber exemplarisch an dem Code, der die attributbezogene Selektion in ArcMap® bewirkt erläutert werden, wie vorgegangen wurde.

Wie in jeder Anwendung die sich mit VBA programmieren lässt, kommt man auch in ArcGIS® am schnellsten über die Tastenkombination „ALT+F11“ in den VBA Editor. Im VBA-Editor steht eine umfangreiche Hilfefunktion zur Verfügung, die für den Einstieg sicher so gut ist, wie manches Lehrbuch, aber sehr viel mehr Spaß macht. Hier sind zu zahlreichen Anwendungen, die über die Standardfunktionen des Programms hinausgehen, Beispielpcodes hinterlegt und erklärt, die sich oft schon durch kleine Anpassungen in das eigene Projekt einbinden lassen. So kann man einen recht gefälligen Einstieg in die VBA-Programmierung finden.

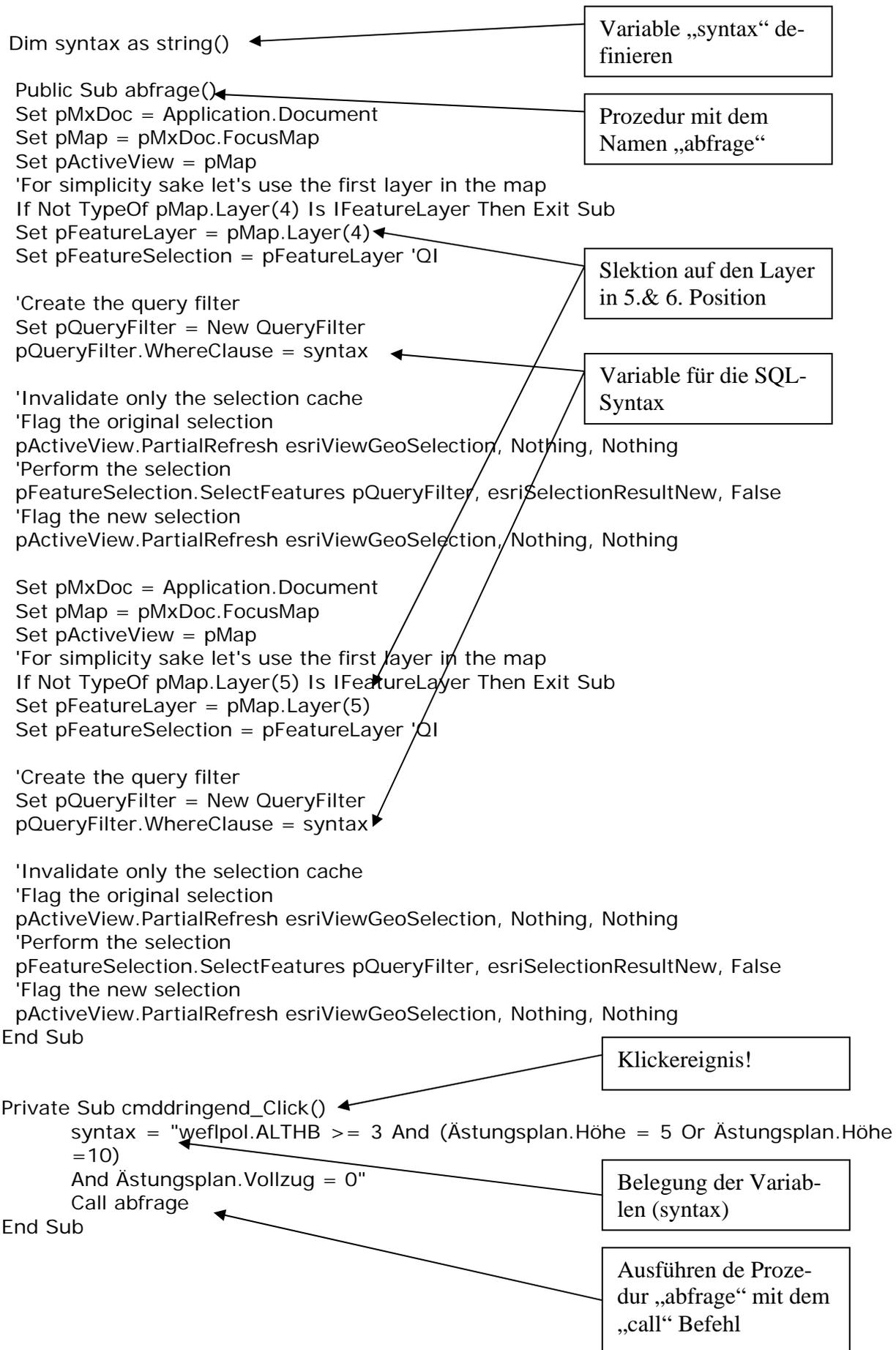
Will man einer bestimmten Button einen Code hinterlegen der beim Klicken ausgeführt werden soll, so schreibt man den Programmcode zwischen

```
Private Sub Buttonname_Click()  
    Programmcode  
End Sub.
```

Damit wird der Programmcode dem Klickereignis des jeweiligen Buttons zugeordnet. Um den relativ umfangreichen Programmcode für die attributbezogene Abfrage nicht für jeden einzelnen Abfrageknopf wiederholen zu müssen, wurde dieser einer „Prozedur“ übergeben. Da sich die SQL-Syntax für jeden Knopf ändert wurde für die SQL-Syntax eine Variable mit dem Namen „syntax“ vergeben. Jede Variable muss vor der Verwendung auch als solche definiert werden (Dim syntax As String).

Beim Klickereignis des jeweiligen Abfrageknopfs muss dann nur noch die zuvor definierte Prozedur gestartet werden (call abfrage) und Variablen innerhalb der Prozedur besetzt werden (syntax = „weflpol.FBEZ = 394 AND Holzernteplan.BHT = 'Df' AND Holzernteplan.Vollzug = 0“).

Im Folgenden der gesamte Programmcode für eine Attributabfrage:





# Anhang II



Arbeitsauftrag:

Autraggeber:

Auftragnehmer:	Datum: Montag, 28. Juni 2004
----------------	------------------------------

Ort:	Arbeitsbeginn:
------	----------------

Anlagen:  Sortierhinweise  
 Skizze

Dauer/Zeitbedarf:

Maßnahme / Arbeitsverfahren / Qualitätsanforderungen:

	<input type="checkbox"/>

Verkehrssicherung:	
Unfallverhütung/Besondere Gefährdung:	
Naturschutz:	zur Beachtung:
<input type="checkbox"/> Waldbiotop §30a	
<input type="checkbox"/> Biotop §24a	
<input type="checkbox"/> Naturschutzgebiet	

Treffpunkt mit Rettungswagen: Bodman, Parkplatz Ortseingang
---

Wichtige Telefonnummern:

<b>Notruf Rettungsleitstelle 19222</b> R.Bickel: 07773/5024 0171/3332786 E.Grundler: F.Lämmerzahl:	M.Braun: W.Braun: T.Kramberg: F.Hildebrand:	Dr.Hüther Bodman: 07773/920192 Polizei Stockach: 07771/93910
---	--	---

## Anhang III – CGI Skript

```
#!/usr/local/bin/
#
# mailsend.pl

$mailer = "/usr/sbin/sendmail -t";
$valist = "";

# Get the input and strip off all unwanted characters
read(STDIN, $buffer, $ENV{'CONTENT_LENGTH'});
$temp = $buffer;
$temp =~ s/\+//g;
$temp =~ s/%([0-9|A-F]{2})/pack(C,hex($1))/eg;

# Store the matching name and value pairs
foreach (split(/&/,$temp))
{
    ($NAM, $VAL) = split(/=/, $_);
    $DATA{$NAM} = $VAL;
    $valist .= "$NAM: $VAL\n";
}

# Grab necessary variables
$sendto = $DATA{'sendto'};
$subject = $DATA{'subject'};
$response = $DATA{'response'};
$user_email = $DATA{'user_email'};
$user_name = $DATA{'user_name'};

# Send mail to $recipient
open (MAIL, "|$mailer") || die "Can't open $mailprog!\n";
print MAIL "Subject: $subject\n";
print MAIL "From: $user_email ($user_name)\n";
print MAIL "To: $sendto\n";
print MAIL "\n";
print MAIL "$valist";
print MAIL "\n";
print MAIL "Remote IP address: $ENV{'REMOTE_ADDR'}\n";
close (MAIL);

# Print the response
print "Content-type: text/html\n\n";
print "<HTML><BODY><TITLE>Thank you</TITLE>";
print "<FONT SIZE=+2>$response</FONT>";
print "</BODY></HTML>";
```