



Josef HACKL

Felix HECKL

Martha REIF

Reports

R-155

MARCH-THAYA-AUEN

**Kronenzustands- und Biotopbewertung
mittels Fernerkundung**

Wien, 1998

Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie



Projektleitung

Josef Hackl

Autoren

Josef Hackl
Felix Heckl
Martha Reif

Luftbildinterpretation und fachliche Beiträge (Firma UMWELTDATA Ges.m.b.H.)

Christian Amberger
Harald Mauser
Peter Wötzinger

GIS Bearbeitung

Felix Lux

Luftbildbearbeitung und Digitalisierung

Rudolf Lebenits

Satz/Layout

Felix Heckl
Andrea Foreith

Übersetzung

Ulrike Stärk

Lektorat

Bernhard Schwarzl

Besonderer Dank gilt Herm Dir. Dipl.-Ing. Hans Jörg Damm, Stiftung Fürst Liechtenstein, und Herm Hofrat Dipl.-Ing. Helmut Kalbacher, Niederösterreichische Agrarbezirksbehörde, für die Bereitstellung von Kartengrundlagen.

Impressum

Medieninhaber und Herausgeber: Umweltbundesamt, Spittelauer Lände 5, A-1090 Wien

Druck: Radinger, 3270 Scheibbs

© Umweltbundesamt, Wien, 1998
Alle Rechte vorbehalten (all rights reserved)
ISBN 3-85457-463-0

INHALTSVERZEICHNIS

ABSTRACT	7
ZUSAMMENFASSUNG	8
1 EINLEITUNG UND ZIELSETZUNG	11
2 DAS PROJEKTGEBIET	12
2.1 Lage	12
2.2 Geologie, Morphologie und Böden	13
2.3 Klima	14
2.4 Hydrologie	14
2.5 Wald	15
2.5.1 Standorttypen und natürliche Waldgesellschaften	15
2.5.2 Aktuelle Wald- (Forst-)gesellschaften - derzeitige Nutzung	17
3 PROJEKTABLAUF	18
4 METHODIK	19
4.1 Ermittlung des Kronenzustandes der Wälder	19
4.1.1 Arbeitsschritte	19
4.1.2 Erstellung der Interpretationsschlüssel	19
4.1.2.1 Aufbau der Interpretationsschlüssel	20
4.1.2.2 Referenzflächen	21
4.1.2.3 Besonderheiten einzelner Baumarten	21
4.1.3 Aerotriangulation	21
4.1.4 Interpretation	21
4.1.4.1 Analytische Interpretation	22
4.1.4.2 Erhobene Parameter	22
4.1.4.3 Kontrollinterpretation	22
4.2 Erhebung von „Teilbiotopwerten“ anhand luftbildsichtbarer Biotopwertindikatoren	23
4.2.1 Grundlagen	23
4.2.2 Interpretation	23
4.2.2.1 Kontrolle und Korrektur der Flächenabgrenzung	24
4.2.2.2 Flächenbeschreibung	24
4.2.2.3 Ermittlung der Teilbiotopwertziffer	28
4.2.2.4 Terrestrische Kontrollinterpretationen	29
4.2.3 Datenerfassung	29

4.3	GIS - Konzept	29
4.3.1	Datenbank/-struktur	29
4.3.2	Zur Genauigkeitsproblematik	30
4.3.2.1	Kronenzustandserhebung	30
4.3.2.2	Flächenabgrenzung	32
5	ERGEBNISSE	33
5.1	Kronenzustand	33
5.2	Teilbiotopwerte	34
5.3	Weitere Verknüpfungsmöglichkeiten - durchgeführte Abfragen	35
6	SCHLUSSFOLGERUNGEN	38
7	LITERATUR	40
8	ANHANG	42
8.1	Waldfläche der betroffenen Katastralgemeinden	42
8.2	Grundlagen zur Luftbildinterpretation	42
8.2.1	Beurteilung des Bildmaterials	42
8.2.2	Terrestrischer Interpretationsschlüssel und Luftbildinterpretationsschlüssel in Tabellenform	44
8.2.3	Beispiele für die Interpretationsschlüssel (Schlüsselbilder)	47
8.2.4	Referenzflächen zur Erstellung der Interpretationsschlüssel	51
8.2.5	Erhobene Parameter im Zuge der Kronenzustandsinterpretation	51
8.2.6	Kontrollinterpretationen	52
8.3	Sachdaten der Biotopwertermittlung aus dem Luftbild	54
8.4	Genauigkeitsproblematik im GIS	87
8.4.1	Abschätzung der Genauigkeit für die praktische Anwendung	87
8.4.2	Angewendete Methoden der Genauigkeitsabschätzung	87
8.5	Statistik der bearbeiteten Landschaftselemente	91
8.6	Liste der Eingangsdaten in das GIS	92
8.7	Verwendete Forstkarten aus dem Untersuchungsgebiet	94
9	KARTEN	95

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Befliegungsgebiet und Projektgebiet.....	12
Abb. 2: Meßstelle: Marchegg, Angabe der Niederschläge in mm.....	14
Abb. 3: Baumartenverteilung ermittelt aus Forstoperaten.....	18
Abb. 4: Arbeitsablauf des Projektes.....	19
Abb. 5: Problem der Zuordnung von digitalisierten Einzelbäumen.....	31
Abb. 6: Zuordnung von digitalisierten Einzelbäumen innerhalb der 15 m - Zone.....	32
Abb. 7: Zuordnung von digitalisierten Einzelbäumen aufgrund der Größe der Verschneidungsfläche.....	32
Abb. 8: Kronenzustand von Eiche und Esche (in Stufen 0-4).....	34
Abb. 9: Baumartenverteilung in den Baum- und Altholzbeständen.....	37
Abb. 10: Wuchsklassenverteilung im gesamten Projektgebiet.....	37
Abb. 11: Schlüsselbild Esche 0.....	49
Abb. 12: Schlüsselbild Esche 1.....	49
Abb. 13: Schlüsselbild Esche 2.....	50
Abb. 14: Schlüsselbild Ulme 0.....	41
Abb. 15: Schlüsselbild Ulme 1.....	50
Abb. 16: Schlüsselbild Eiche 0.....	51
Abb. 17: Schlüsselbild Eiche 1.....	51
Abb. 18: Schlüsselbild Eiche 2.....	52
Abb. 19: Schlüsselbild Eiche 3.....	52
Abb. 20: Drei Beispiele von Grenzverläufen in der Natur im Vergleich mit digitalisierten Grenzverläufen.....	91
Abb. 21: Genauigkeit nach Entfernungsklassen.....	93

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Verteilung der Kronenzustandsstufen der Baumarten Eiche und Esche.....	34
Tab. 2: Waldfläche der betroffenen Katastralgemeinden.....	43
Tab. 3: Beurteilung des Bildmaterials.....	44
Tab. 4: Terrestrischer Schlüssel für die Esche.....	45
Tab. 5: Luftbildschlüssel für die Esche.....	46
Tab. 6: Terrestrischer Schlüssel für die Eiche.....	46
Tab. 7: Luftbildschlüssel für die Eiche.....	47
Tab. 8: Terrestrischer Schlüssel für die Ulme.....	47
Tab. 9: Luftbildschlüssel für die Ulme.....	48
Tab. 10: Übersicht über die Referenzflächen im Auswertgebiet.....	53
Tab. 11: Codierung der Interpretationsdaten.....	56
Tab. 12: Sachdaten der Luftbildinterpretation.....	58
Tab. 13: Zonierte Abstände und Normalabstände in Metern.....	90
Tab. 14: Statistik der bearbeiteten Landschaftselemente.....	94

Karten:

Karte 1: Luftbildbiotopwert

Karte 2: Wuchsklassen

Karte 3: Reinbestände

Abstract

The flood plains of the rivers Thaya and March are situated in the east of Austria and border the Slovakian and Czech Republics. They constitute one of nine Austrian RAMSAR sites, wetlands of great importance for the waterfowl fauna. Parties to the RAMSAR convention are obliged to create national wetland policies. The surveys carried out by the Austrian Federal Environment Agency should provide a basis for these policies.

In 1990 the flood plains of March and Thaya were surveyed by aerial photography (colour-infrared-film, scale 1:8,000). From these aerial photographs the different elements of landscape were recorded (GAMPER et al., 1992). The condition of the riparian forests (3,860 hectares), a third of the total investigated area, was subjected to a meticulous examination.

The crown condition survey carried out tree by tree according to the CEC-Guidelines (COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES, 1992) led to following conclusions: While ash trees (*Fraxinus excelsior*) with none or slight defoliation dominate (82 %), approximately 50 % of the oak trees (*Qercus sp.*) are moderately or severely defoliated. Air pollution, human induced changes of the ground-water level and a lack of precipitation during the last years are supposed to be reasons for the forest damage reflected in crown condition.

Following terrestrial evaluation of the "value of biotopes", indicators discernible in the aerial photographs of the total forest area were identified. Due to the limited visibility in aerial photographs biotopes could only be assessed in part. Here, the main criteria were the degree of naturalness, i. e. actual tree species composition derived from the aerial photographs as compared to the potential natural composition, and diversity (tree species and structural diversity).

Apart from presenting the results of the biotope evaluation and the condition of the March-Thaya floodplain forests the study's importance lies in its general approach: the wealth of data saved in the geographic information system of the Federal Environment Agency in the course of this study allows for a wide array of different applications. The open conception of the GIS allows the installation and simultaneous treatment of similar follow-up surveys in the framework of the RAMSAR „wise-use“ concept. It presents many opportunities to use this complex system of data to deal with future questions arising from the elaboration and implementation of measures to reach the aims of the RAMSAR convention.

Zusammenfassung

Die March- und Thaya-Auen liegen im Osten Österreichs an der Grenze zur Slowakischen Republik und zur Tschechischen Republik. Sie gehören zu den neun österreichischen Ramsar-Gebieten, das sind Feuchtgebiete von internationaler Bedeutung für die Wat- und Wasservogelfauna. Diese Bereiche sind auch als Landschaftsschutzgebiete und zum Teil als Naturschutzgebiete ausgewiesen. Das Ramsar-Abkommen verpflichtet seine Vertragspartner, eine nationale Feuchtgebietspolitik zu entwickeln. Die vom Umweltbundesamt (UBA) durchgeführten Untersuchungen sollen dazu geeignete Grundlagen liefern.

Als Basis für die vorliegenden Untersuchungen diente eine vom UBA beim Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen in Auftrag gegebene, die Staatsgrenzen überschreitende, Befliegung (Farb-Infrarot-Film, Maßstab 1:8.000) der March- und Thaya-Auen im Jahr 1990. Das untersuchte Gebiet erstreckt sich auf österreichischer Seite entlang der Flüsse Thaya und March von Bernhardsthal im Norden bis Engelhartstetten im Süden.

Anhand dieser Luftbilder erfolgte zunächst eine Erfassung der verschiedenen Landschaftselemente (GAMPER et al., 1992; Report des Umweltbundesamtes Nr. 92-066). Dabei wurden insgesamt 3.457 Einzelflächen aus 28 verschiedenen Landschaftstypen erfaßt und in das GIS des UBA aufgenommen. Die Auwälder (rund 3.860 ha), die etwa ein Drittel der Gesamtfläche ausmachen, wurden einer genaueren Untersuchung hinsichtlich ihres Zustandes unterzogen.

Der Kronenzustand der Wälder:

Nach der Erstellung der Interpretationsschlüssel der Hauptbaumarten Eiche, Esche und Ulme für die Auswertung der Luftbilder - entsprechend den CEC-Richtlinien „Anwendungen der Fernerkundung zur Beurteilung des Gesundheitszustandes der Wälder“ (COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES, 1992) - erfolgte die einzelbaumweise Kronenzustandsinventur. Dabei wurden von jedem beurteilten Probebaum auch die Koordinaten des Wipfelpunktes photogrammetrisch gemessen und zusammen mit zahlreichen anderen Daten in das GIS des UBA übernommen. Damit sind präzise Grundlagen für eine Wiederholungsinventur zur Feststellung von Veränderungen des Kronenzustandes geschaffen.

Der Zustand der Kronen stellt sich folgendermaßen dar (Ulme aufgrund des geringen Stichprobenumfangs nicht berücksichtigt):

Kronenzustandstufe	Eiche		Esche		Gesamt	
	Anzahl der Bäume	in %	Anzahl der Bäume	in %	Anzahl der Bäume	in %
0.....nicht verlichtet	73	3,58	502	11,08	575	8,75
1.....leicht verlichtet	957	46,89	3.197	70,56	4.154	63,21
2.....deutlich verlichtet	930	45,57	821	18,12	1.751	26,64
3.....geschädigt	81	3,97	11	0,24	92	1,40
4.....abgestorben	0	0	0	0	0	0
Gesamt	2.041	100,00	4.531	100,00	6.572	100,00

Während bei den Eschen der Anteil der nicht bzw. leicht verlichteten Kronen (11,08 % bzw. 70,56 %) weit überwiegt, sind bei der Eiche entsprechend der Interpretation der EC-UN/ECE (1992) bereits rund 50 % als „deutlich verlichtet“ bzw. „geschädigt“ zu bezeichnen.

Die Klärung von Ursachen war nicht Gegenstand der Untersuchung, jedoch kann aus anderen Erhebungen abgeleitet werden, daß Luftschadstoffe aber auch anthropogene Verände-

rungen des Wasserregimes eine maßgebliche Rolle spielen. Die über mehrere Jahre hinweg aufgetretene Niederschlagsarmut wird ebenfalls als negativ beeinflussender Faktor für den Waldzustand angesehen.

Ermittlung von Biotopwertindikatoren:

In Anlehnung an terrestrische Biotopwerterhebungen wurden bestandesweise, flächendeckend für das gesamte Waldgebiet die im Luftbild erkennbaren Indikatoren identifiziert und über einen Verknüpfungsschlüssel zusammengeführt. Die daraus ableitbaren Bewertungen stellen auch aufgrund der Einschränkungen der Luftbildsichtbarkeit „Teilbiotopwerte“ dar. Die Mindestgröße für die Ausscheidung einer Fläche betrug 0,5 ha, bei deutlichen Merkmalsunterschieden 0,1 ha. Die Teilbiotopwerte wurden über folgende Unterteilwerte ermittelt:

- **Naturnähe:** Vergleich der tatsächlichen (luftbildsichtbaren) Baumartenzusammensetzungen mit den der potentiell natürlichen Waldgesellschaften entsprechenden
- **Vielfalt:** Ansprache von Baumarten- und Strukturvielfalt

Daten über Bodenvegetation, Alter der Bäume und Unterwuchs können über das Luftbild nicht ermittelt werden. Der Vergleich mit terrestrischen Untersuchungsmethoden zeigt jedoch, daß ein Großteil der für eine Biotopwerterhebung wesentlichen Parameter sehr wohl in geeigneter Qualität erfaßt werden kann.

Die gewonnenen Teilbiotopwertziffern sind eine Kombination der erhobenen Parameter im Vergleich mit der potentiell natürlichen Vegetation. Die Skalierung des Teilbiotopwertes erfolgte in Stufen von 1 bis 5. Die Teilbiotopwertziffern wurden flächendeckend für das gesamte Untersuchungsgebiet ermittelt. Die flächenhafte Verteilung der „Teilbiotopwerte“, Wuchsklassen und Reinbestände ist auf Karten für Teile des Untersuchungsgebietes exemplarisch dargestellt (Karten 1-3 im Anhang).

Die Luftbilderhebung bietet bei Vorliegen geeigneten Luftbildmaterials die Möglichkeit eines raschen Überblicks über Waldbiotopwerte auf großen Flächen. Gleichzeitig ist sie eine sehr gute Basis für gezielte terrestrische Ergänzungsuntersuchungen.

Potentielle Nutzungsmöglichkeiten:

Die Datenbankstruktur erlaubt eine einfache Weiterverarbeitung aller vorhandenen Daten im Geographischen Informationssystem (GIS) des Umweltbundesamtes. Verknüpfungen der Einzelergebnisse sind mit geringem Aufwand durchführbar. Da für alle Teilergebnisse die genaue Lage und Größe der einzelnen Flächen bekannt sind, können Abfragen auch für kleine Teilgebiete oder bestimmte Waldkomplexe vorgenommen werden, in denen genaue Flächenberechnungen (im Rahmen der Digitalisiergenauigkeit) aller eingegebenen Datensätze möglich sind. Die offene Konzeption des GIS erlaubt bei Einhaltung der definierten Grundregeln den Einbau und die gemeinsame Bearbeitung ähnlich gearteter Folgeuntersuchungen im Rahmen des RAMSAR „wise use“-Konzeptes.

Die Bedeutung der vorliegenden Arbeit liegt daher neben der Darstellung der ermittelten Teilbiotopwerte bzw. des Zustandes der Wälder in den March-Thaya-Auen insbesondere in ihrer Grundkonzeption. Die im GIS des UBA gespeicherten Daten bieten eine Fülle von Möglichkeiten, diese entsprechend neuer Fragestellungen, die im Rahmen der Erarbeitung und Umsetzung von Maßnahmen zur Erreichung der RAMSAR-Ziele entstehen, zu nutzen.

1 EINLEITUNG UND ZIELSETZUNG

Die Auwälder der March und Thaya erfüllen eine Reihe von wichtigen Funktionen. Mit den Auwäldern charakteristischen Dynamik bieten sie einer Vielzahl von Organismen ökologische Nischen, regulieren den Grundwasserspiegel und fördern die Sukzession. Darüber hinaus kommt der Erholungsfunktion eine zunehmende Bedeutung zu.

Das Gebiet der March-Thaya-Auen stellt eines der letzten großflächigeren Vorkommen relativ naturnaher Auwälder dar. Das weitere Bestehen dieser Landschaft ist daher anzustreben. Eine Inventarisierung der vorhandenen Wälder sollte hierzu Hilfestellung bieten.

Aus den 1990 erfolgten Farbinfrarotluftbildern sollten Informationen über den Zustand der Wälder, soweit er am Kronenbild von Einzelbäumen erkennbar ist, erhoben werden. Desweiteren sollten durch Erhebungen über die Zusammensetzung und Struktur der Waldflächen Aussagen über den Biotopwert abgeleitet werden können. Die Übernahme der Bestandsparameter in das Geographische Informationssystem (GIS) des Umweltbundesamtes im Anschluß an die Luftbildinterpretation sollte Flächenbilanzen und Parameteranalysen ermöglichen. Auch sollte überprüft werden, inwieweit luftbildgestützte Untersuchungen für Biotopwerterhebungen geeignet sind.

Das RAMSAR-Abkommen sieht unter anderem folgende Forderungen für ein Wise-Use-Konzept vor:

- Die Gestaltung eines integrativen Prozesses, der ausreichend räumliche und zeitliche Aspekte berücksichtigt
- Die Einteilung großer Feuchtgebiete in verschiedene Zonen mit unterschiedlichen, dem jeweiligen Typus angepaßten Regulationsmechanismen
- Bestandsaufnahmen, Forschung und Monitoring, die den vermehrten Schutz und die wohlausgewogene Nutzung von Feuchtgebieten zum Ziel haben

Mit Hilfe der in diesem Projekt gewonnenen Daten und Informationen sowie deren Verfügbarkeit im GIS des Umweltbundesamtes sollen Grundlagen zur Erfüllung dieser Forderungen geschaffen werden. Eine Nutzung der Daten aus dem GIS soll für unterschiedliche Betroffene möglich werden.

Durch die Möglichkeit von Wiederbefliegungen in periodischen Abständen können langfristige Veränderungen dokumentiert werden. Als Beispiel sei hier genannt, wie sich etwa gebietsrelevante Maßnahmen in den March-Auenwäldern auswirken. Die Erkenntnisse aus diesem Projekt sollen nicht nur der Ausarbeitung von Schutzmaßnahmen, sondern auch der Abstimmung von gemeinsamen Schutzstrategien mit den östlichen Nachbarstaaten dienen.

2 DAS PROJEKTGEBIET

2.1 LAGE

Das Projektgebiet umfaßt die flußbegleitenden Wälder der March und Thaya auf österreichischem Staatsgebiet. Die Bearbeitung erfolgte an der Thaya ab Bernhardsthal (Flußkilometer 16,3) bis zur Einmündung der Thaya in die March (Flußkilometer 0,0) sowie an der March (Flußkilometer 69,1) bis zur Einmündung der March in die Donau bei Theben (Flußkilometer 0,0).

Die Befliegung durch das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen erfaßte die in unmittelbarer Nähe von March und Thaya gelegenen Auwälder zwischen der Marchmündung in die Donau und der Höhe Landshut im Norden sowie der Höhe Bernhardsthal im Westen (siehe Abbildung 1).

Wichtige Waldkomplexe innerhalb des Projektgebietes sind der Föhrenwald nordöstlich von Bernhardsthal, der Waldkomplex um Hohenau, der Drösinger Wald, der Waldkomplex zwischen Zwerndorf und Marchegg sowie die Nanni-Au. Als westliche Abgrenzung der untersuchten Wälder des Projektgebietes diente im wesentlichen der Damm.

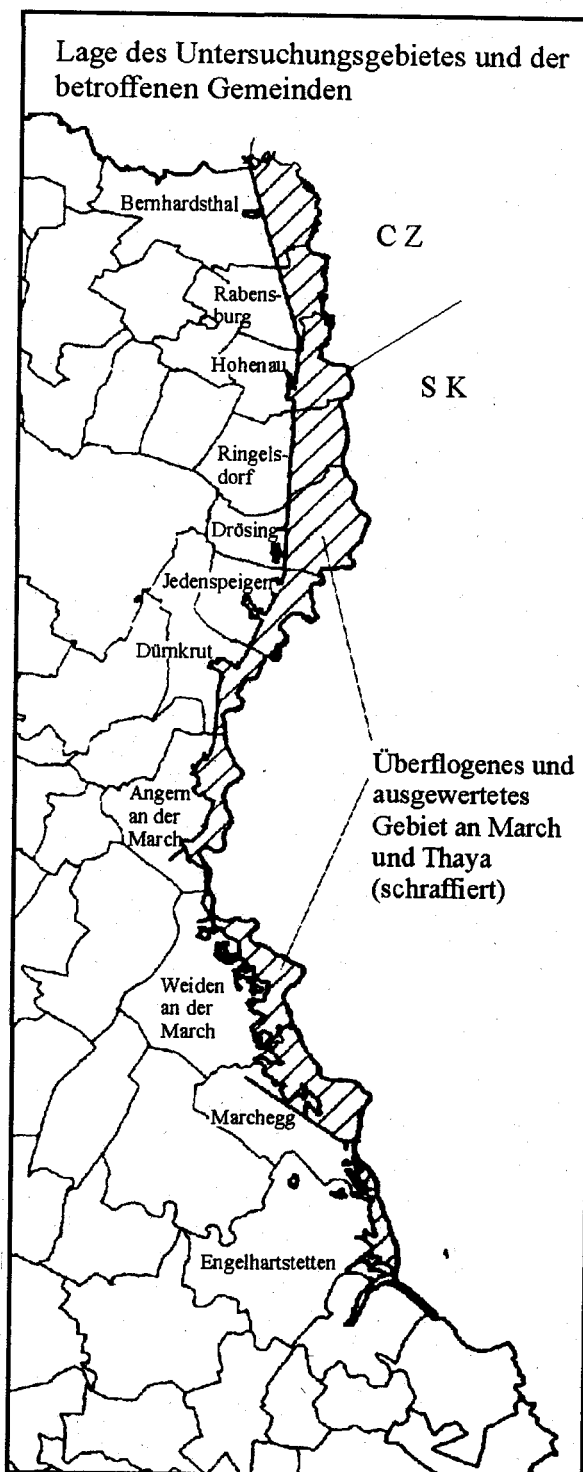


Abb. 1: Befliegungs- und Projektgebiet

2.2 GEOLOGIE, MORPHOLOGIE UND BÖDEN

Die Landschaft des Thaya- und Marchraumes ist durch ein Terrassensystem mit äolischen Auflagen (Löß) gekennzeichnet, die zum Teil wieder ausgeweht wurden. Die Ortschaften Bernhardsthal, Rabensburg und Hohenau liegen zum Teil auf den Ausläufern einer hochwassersicheren Hochterrasse.

Das Projektgebiet wird geologisch zum inneralpin-karpatischen Wiener Becken gezählt. Aufgrund zahlreicher Erdölbohrungen konnte sein tektonischer Bau geklärt werden. Das inneralpin-karpatische Becken ist ein Zerrungsbecken, das von Brüchen begrenzt wird und zur Gänze in den Alpen-Karpaten-Bogen eingesenkt ist (THENIUS, 1962).

Für die breiten Talböden von Thaya und March kann nach GRILL (1968; zit. nach VOLLHOFER, 1978) ein hauptsächlich jungpleistozänes (Quartär) Alter angenommen werden. Ablagerungen des Holozäns sind hauptsächlich auf die Zone der rezenten Mäander beschränkt, die als mehr oder minder mächtige Haut auf der Ablagerung der letzten Eiszeit liegen dürften.

Die Landschaft kann laut JELEM (1975) in Altterrassen, Niederterrassen und Einbruchsgebiete gegliedert werden:

- Die Altterrassen (Hochterrassen, Miozän) gehören zum System der Gänserndorfer Platte. Im Laufe der Zeit sind sie jedoch stark verkleinert und abgetragen worden. Heute sind nur mehr Inseln vorhanden. Auf kalkfreiem Substrat sind Paratschernoseme anzutreffen, auf Löß Tschernoseme.
- Die Niederterrassen bestehen aus alluvialem Marchboden aus kalkarmen Sedimenten. Sie sind aus „sauren Sanden“, vorwiegend aus der Böhmisches Masse sowie aus Schwemmlöß der Bacheinzugsgebiete aufgebaut.
- In den Einbruchsgebieten sind Terrassen eingesunken, wodurch vorwiegend Smonitzaböden aus den Niedermooren entstanden sind.

Das Bett von March und Thaya ist in eine Niederterrasse eingegraben und besteht aus sandigen bis zu flächenmäßig weit verbreiteten (dunkel bis schwarzen) gleyartigen, lehmig-tonigen Böden (anmoorige Gleyböden) (VOLLHOFER, 1978). Diese Böden entstehen durch die langsame Entwässerung, die durch die zahlreichen Mäander hervorgerufen wird. Die Ufer werden von anmoorigen Gleyböden begleitet (FINK, 1964; zit. nach VOLLHOFER, 1978).

Das Gelände im Projektbereich ist fast eben. Geringe Höhenunterschiede haben bereits großen Einfluß auf die Baumvegetation. An den Außenbögen der Mäander gehen die Böden rasch in gleyartige Böden der Harten Au über. Am Innenbogen erfolgt die Bodenentwicklung langsam und stufenweise.

Die March ist einer der wenigen Flüsse in Österreich mit Potamalcharakter. Die Auböden weisen daher einen hohen Anteil feiner Kornfraktionen auf. Schotter und Kies fehlen fast gänzlich. Bedingt durch den Anteil von Tonfraktionen (die Fraktion kleiner 0,002 mm beträgt 40%) und durch den Gehalt an humosen Substanzen bis in die untersten Horizonte der Bodenprofile sind die Böden stark bindig. In ein Meter Tiefe liegt meist ein Untergrund aus Grobsand und Kies vor (JELEM, 1975; zit. nach VOLLHOFER, 1978).

2.3 KLIMA

Das Projektgebiet wird klimatisch zum subpannonischen Raum gezählt. Die Winter sind kurz, kalt und schneearm, die Sommer warm. Die Vegetationsperiode erstreckt sich von März bis Ende Oktober. Das Jahresmittel der Lufttemperatur beträgt 9°C, die mittlere Jahresniederschlagshöhe 600 mm. Zwischen 1970 und 1990 ist ein Rückgang der Jahresniederschläge (gemessen bei der Meßstelle Marchegg) gegenüber dem langjährigen Mittel von etwa 13% zu verzeichnen (siehe Abbildung 2).

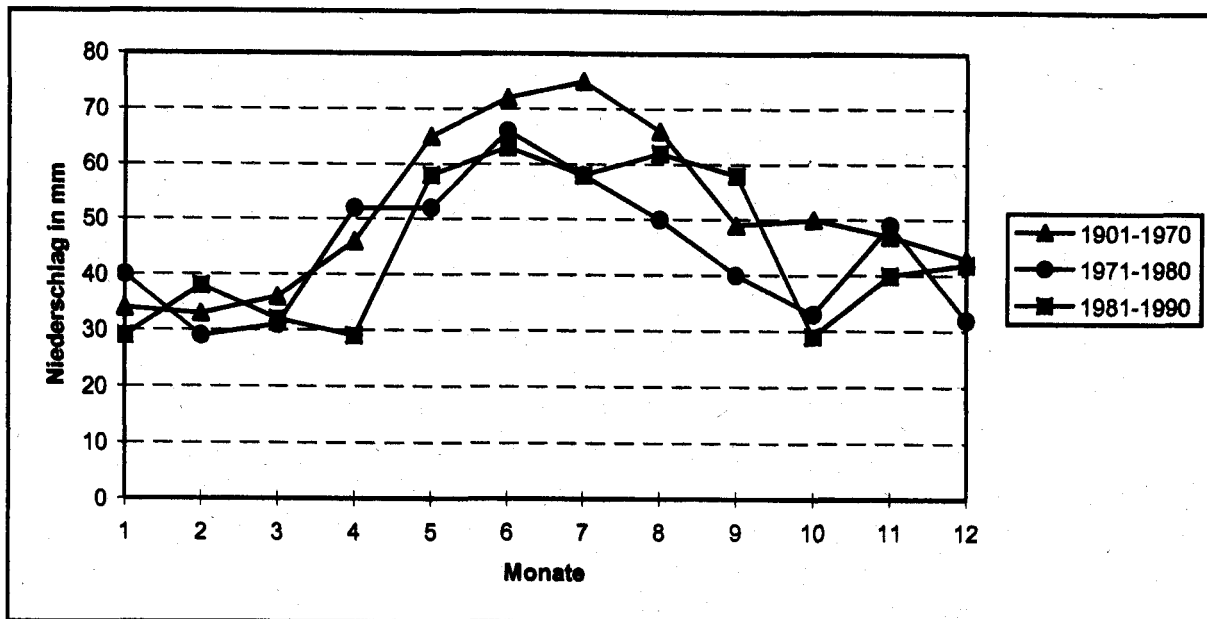


Abb. 2: Meßstelle: Marchegg, Angabe der Niederschläge in mm (HYDROGRAPHISCHER DIENST, 1973, 1983, 1994)

2.4 HYDROLOGIE

March und Thaya zeigen ähnliche hydrographische Charaktermerkmale. Regen- und Tauwetterperioden beeinflussen aufgrund der fehlenden Rückhaltefunktion von Hochgebirgen das Abflußgeschehen unmittelbar. Der Grund dafür ist, daß der Niederschlag nicht als Schnee und Eis gebunden wird und dadurch die Schmelze verzögert.

Das Einzugsgebiet der Thaya bei der Einmündung in die March nördlich von Hohenau umfaßt 13.403 km². 17 % des Einzugsgebietes, wobei der Hametbach der einzige Zubringer ist, liegen auf österreichischem Staatsgebiet. Die Thaya fließt 16 km entlang der österreichischen Staatsgrenze. Während der Regulierung zwischen 1979 und 1987 wurde die Länge aufgrund der Durchstiche um 3 km verkürzt. Die Länge der Hochwasserschutzdämme auf österreichischem Gebiet beträgt nach den Regulierungsmaßnahmen 11 km. Das mittlere Gefälle wurde durch die Regulierung von 0,31 % auf 0,37 % erhöht. Die Breite des Mittelwasserbettes beträgt 36,5 m, die Breite des Hochwasserabflußgebietes schwankt zwischen 700 und 1.600 m (WASSERSTRASSENDIREKTION, 1988).

Das Einzugsgebiet der March umfaßt bei Hohenau (km 69,1) 24.138 km² und bei Markthof (Mündung in die Donau) 26.658 km². Die March verläuft 69 km entlang der slowakisch-österreichischen Staatsgrenze. Nach der Flußregulierung beträgt die Gesamtlänge des Flusses 339 km. Der Verlauf ist um 10,9 km entlang der Staatsgrenze verkürzt worden. Die

Breite des Mittelwasserbettes beträgt bei der Thayaemündung 66 m, bei der Marchmündung ca. 72 m. Der mittlere Wasserstand liegt bei 3,3 m, der Hochwasserstand bei 4-5 m. Das mittlere Gefälle beträgt nach der Regulierung 0,18% (WASSERSTRASSEN-DIREKTION, 1988). Das Jahresmittel der Abflüsse am Pegel Angern für die Jahresreihe 1951-1991 beträgt 107 m³/s. Das größte Hochwasser wurde mit 940 m³/s am 16. Oktober 1965 aufgezeichnet, der niedrigste Abfluß am 10. September 1983 mit 13,3 m³/s gemessen (HYDROGRAPHISCHER DIENST, 1994).

2.5 WALD

In den March- und Thaya-Auen ist aufgrund der Bodenverhältnisse und des subpannonisch getönten Klimabereiches eine besondere Vegetationszusammensetzung anzutreffen. Die Quirllesche (*Fraxinus angustifolia*) kann als Charakterbaumart bezeichnet werden. Sie erreicht hier ihr nördlichstes und westlichstes geschlossenes Vorkommen. Durch die vom Menschen beeinflusste Hydrologie wurde auch die natürliche Auwaldentwicklung verändert.

2.5.1 Standorttypen und natürliche Waldgesellschaften

In den Unteren March-Auen wurde von der Forstlichen Bundesversuchsanstalt eine Kartierung durchgeführt, nach der folgende natürlichen Waldgesellschaften ausgeschieden wurden (JELEM, 1975):

- Weiche Au:
 1. Schlammflingszone (keine entsprechende Waldgesellschaft): Es erfolgt die erste Bodenbildung.
 2. Knöterichzone (keine entsprechende Waldgesellschaft): Vereinzelt keimen Mandelweiden.
 3. Mandelweiden-Au auf Schlick: Das Anfangsstadium des Auwaldes.
 4. Silberweiden-Au auf Schlick: In weiterer Anlandung folgt der Mandelweide die Silberweide.
 5. Silberweiden-Au auf Uferwällen (Sand)
 6. Schwarzpappel-Au auf Sand oder Kies: Auf die Silberweide folgt die Schwarzpappel mit Weißpappeln und Quirlleschen.
 7. Weißpappel-Au auf Lehm (Lößeinfluß)
- Harte Au:
 8. Flatterulmen-Quirlleschen-Au auf stark vergleyten Böden, steht oft und sehr lange unter Wasser
 9. Quirlleschen-Feldulmen-Stieleichen-Au auf mittelvergleyten Böden. Man unterscheidet Standorte mit längerer Überflutungsdauer mit Flatterulme und reifere Standorte mit deutlichem Lößeinfluß mit Linde.
 10. Quirlleschen-Stieleichen-Feldahorn-Hainbuchen-Au auf schwach vergleyten Böden, wird selten überschwemmt (gereifte Form der Marchböden)
 11. Quirlleschen-Linden-Au auf leichten Böden (alten Uferwällen)
 12. Quirlleschen-Stieleichen-Linden-Feldahorn-Au auf Tschernosem und Paratschernosem: Standorte auf alten Terrassenresten, die nicht mehr mit der March in Verbindung stehen. Diese hochwassersicheren Standorte werden als „Parzen“ bezeichnet und wurden schon von den Illyrern und Kelten besiedelt, wodurch die Vegetationszusammensetzung bis heute nachhaltig beeinflusst wurde.

Darüber hinaus gibt es noch Sonderstandorte im Bereich der Dünen bei Drösing (in den Sandbergen), Bernhardsthal (Föhrenwald, Kohlfahrt), Bodenschutzanlagen und Hecken (teilweise im Biotopverbund). Weiters werden im Bereich der Nanni-Au (Auniedermoor bei Marchegg) folgende Sonderstandorte ausgeschieden:

- Weiche Au:

13. Aschweiden-Au: Die Entwicklung beginnt mit Strauch- und Aschweiden, es folgt die Silberweide.
14. Schwarzerlen-Fahlweiden-Au auf Niedermoor mit unzureichendem Lufthaushalt
15. Schwarzerlen-Quirleschen-Wald: auf kalkfreiem Anmoor, ist durch ähnliche Standortsvoraussetzungen wie die Schwarzerlen-Fahlweiden-Au charakterisiert, allerdings treten als Nebenbaumarten zur Fahlweide Quirlesche und Weißpappel hinzu
16. Weißerlen-Edeleschen-Wald auf kalkhaltigem Anmoor

- Harte Au:

17. Edeleschen-Stieleichen-Au auf Smonitza: Die Waldentwicklung ist durch den Übergang von Schwarzerle über Esche auf Eiche gekennzeichnet.

Nach anderen Autoren (LAZOWSKY, 1994; DRESCHER, 1977) werden die natürlichen Auwaldgesellschaften folgendermaßen beschrieben:

- Weiche Au:

„Dynamische Weidenau“:

- *Salicetum-triandro-viminalis*: Mandelweiden-Korbweiden-Gebüsch im Gleithangbereich der Mäander; siedelt als erste Gehölzformation (Saumgesellschaft) im Bereich der Mittelwasserlinie.
- *Salicetum-albae*: Schließt direkt an die vorhergehende Gesellschaft an und ist mit dieser genetisch verbunden. Der Silberweidenwald bildet die erste Hochwaldgesellschaft im Entwicklungsprozeß des Auwaldes.

„Nasse Weidenau“:

- *Salicetum-albae* (unter Beimischung von *Salix rubens*): Diese Waldgesellschaft ist auf Anlandungszungen der Austände sowie im Bereich verlandeter Gerinne ausgebildet. Die Fahlweiden-Au geht aus der Verlandung der Altwässer hervor.

- Harte Au:

- *Querco-Ulmetum*: Der Eichen-Ulmen-Auwald ist flächenmäßig am stärksten vertreten. Unter den Auwaldgesellschaften sind diese Wälder von erstrangiger Bedeutung für die forstliche Bewirtschaftung.
- *Leucojo-Fraxinetum angustifoliae*: Dieser mit Großseggen vergesellschaftete Waldtyp nimmt die tieferen Geländeteile ein. Entsprechend der Lage im Relief sind es auch die am längsten überstauten Flächen. Charakteristisch für die Waldgesellschaft ist die Sommerknotenblume (*Leucojum aestivum*).
- *Querco-Ulmetum minoris* (unter Beimischung von *Carpinus betulus*): Die „Hainbuchenauen“ sind auf den höchsten Geländeteilen („Parzen“) entwickelt. Sie stehen bereits außerhalb der Flußdynamik.

2.5.2 Aktuelle Wald- (Forst-)gesellschaften - derzeitige Nutzung

Nach JELEM (1975) sind folgende Bestandestypen waldbaulich möglich:

- Quirlschenhochwald mit einer Umtriebszeit von 80 Jahren
- Eichenhochwald
- Ausschlagwald mit Hainbuche oder Feldulme mit 35-jährigem Umtrieb
- Ausschlagwald mit Graupappel oder Weißpappel
- Heimische Pappeln oder Hybridpappeln auf Standorten der Weichholzaue

Durch die forstliche Bewirtschaftung sind aus den natürlichen Waldgesellschaften mehr oder weniger naturnahe Forstgesellschaften entstanden. Im Untersuchungsgebiet sind nach BUCHLEITNER (1994) die drei klassischen forstlichen Betriebsarten Hochwald, Mittelwald und Niederwald anzutreffen. Zusätzlich erfolgt Plantagenwirtschaft mit euroamerikanischen Schwarzpappelhybriden:

- Hochwaldbetriebe mit Eschenreinbeständen erfolgen ausschließlich auf Standorten der harten Aue.
- Auf mittleren Auwaldstandorten, die nicht extrem feucht bzw. trocken sind, wird die Mittelwaldwirtschaft mit Hartholzüberhältern (Esche, Eiche) und gemischten Weich- und Harthölzern im Unterholz bevorzugt.
- In der weichen Aue wird vorwiegend Niederwaldwirtschaft mit Weiden bzw. Pappeln betrieben. Auf diesen Flächen erfolgt auch der Kulturpappelanbau teils im Plantagenbetrieb.

Nach BUCHLEITNER (1994) kann folgender Flächenanteil der einzelnen Betriebsarten angegeben werden:

- Hochwaldbetrieb ca. 30 %
- Mittelwaldbetrieb ca. 40 %
- Niederwaldbetrieb ca. 30 % (davon ca. 5-10 % Plantagenpappelwirtschaft)

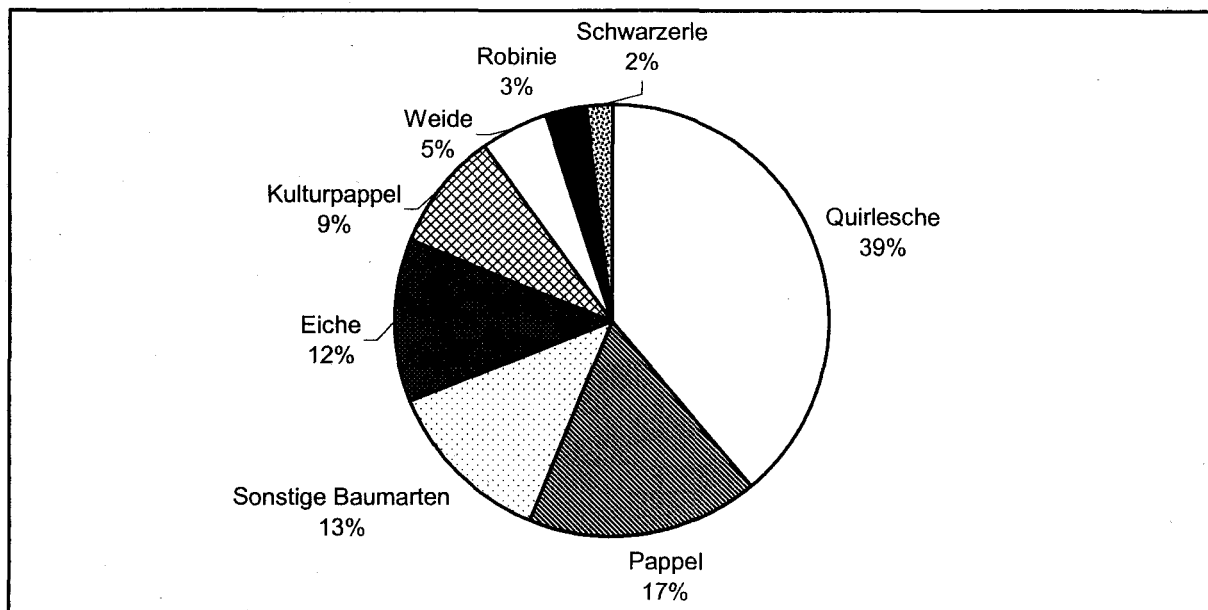


Abb. 3: Baumartenverteilung ermittelt aus Forstoperaten (für 50% der Waldfläche existieren Forstoperaten) nach BUCHLEITNER (1994)

3 PROJEKTAUFLAU

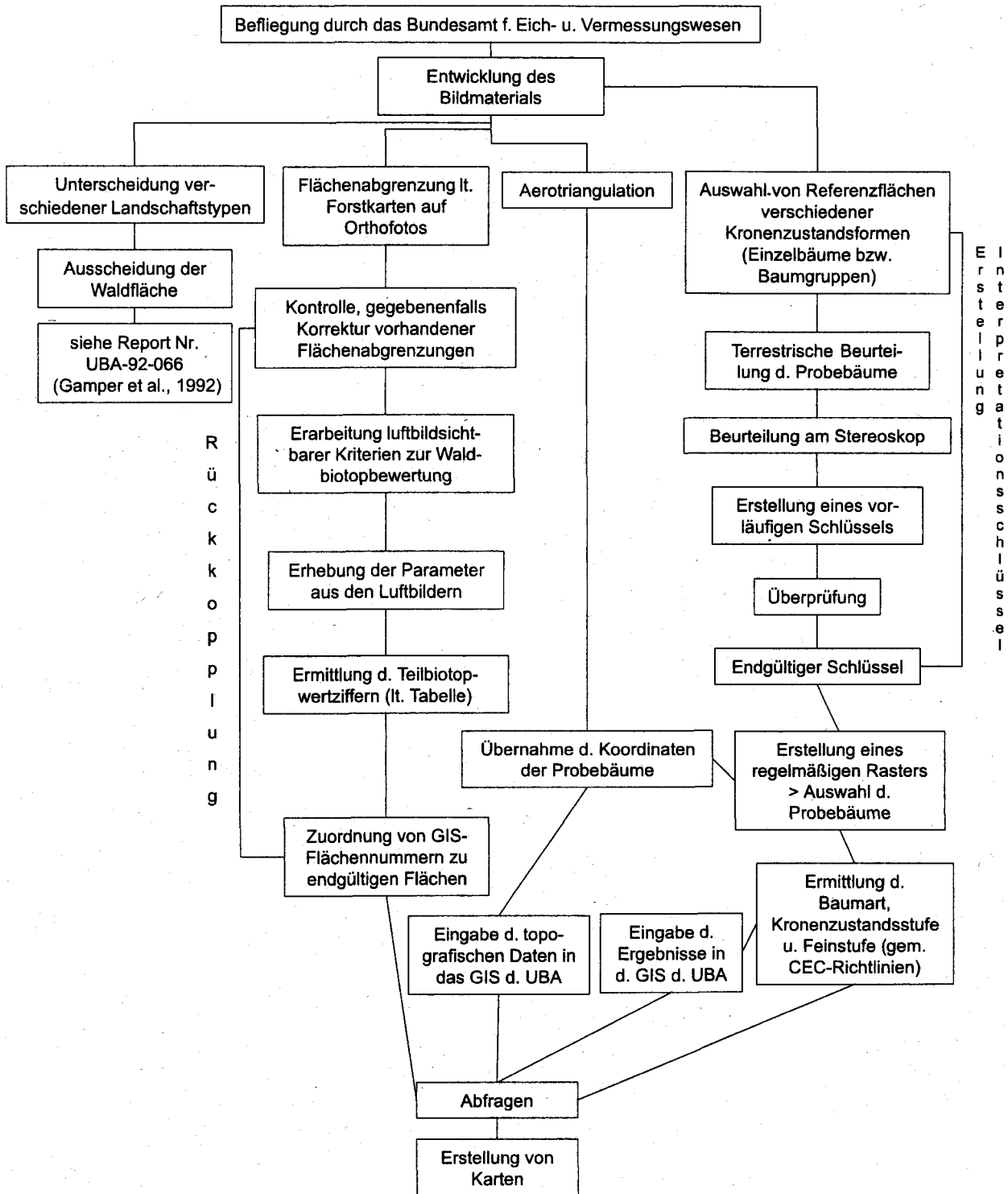


Abb. 4: Arbeitsablauf des Projektes

4 METHODIK

4.1 ERMITTLUNG DES KRONENZUSTANDES DER WÄLDER

4.1.1 Arbeitsschritte

Die Erhebung des Kronenzustandes über das Farb-Infrarot-(FIR)-Luftbild (Maßstab 1:8.000, Kodak 2443) erfolgte für das gesamte Untersuchungsgebiet stichproben- und einzelbaumweise mit einem analytischen Auswertegerät (WILD BC2S), um eine flächendeckende Beurteilung des Waldzustandes zu ermöglichen.

Zunächst wurden für die Baumarten Eiche, Esche und Ulme Interpretationsschlüssel erstellt und die dafür notwendigen Felderhebungen durchgeführt. Da über die „normale“ Verzweigung der Pappelarten und ihre durch verschiedene Einflüsse bedingten Veränderungen unzureichende Untersuchungen vorlagen und die Trockenheit des Sommers 1990 zu einem vorzeitigen Laubfall geführt hatte, wurde für diese Baumart kein Interpretationsschlüssel erstellt.

Unmittelbar nach der Entwicklung des Bildmaterials wurden zunächst am stereoskopischen Auswertegerät Einzelbäume bzw. Baumgruppen (Referenzflächen) ausgewählt. Diese sind im Luftbild eindeutig interpretierbar und im Gelände leicht auffindbar. Dabei mußte darauf geachtet werden, daß alle Baumarten, Kronenzustandsformen und Besonderheiten erfaßt sind.

Von den Referenzflächen wurden Lage- und Kronenskizzen angefertigt, mit deren Hilfe die einzelnen Bäume aufgesucht, terrestrisch beurteilt, beschrieben und photographiert. An diesen Bäumen wurden Kronenmerkmale nach Art und Häufigkeit erhoben (siehe Anhang, Kap. 8.6) und dieselben Bäume noch am gleichen Tag am Stereoskop bearbeitet. Dabei wurden die Luftbildmerkmale genau dokumentiert, woraus sich ein vorläufiger Interpretationsschlüssel ergab.

Für die Erstellung der endgültigen Schlüssel wurden weitere Referenzflächen ausgewählt. In diesem Arbeitsgang wurden die einzelnen Bäume zuerst am Gerät mit dem vorläufigen Schlüssel beurteilt und dann im Gelände überprüft. Der endgültige Interpretationsschlüssel wurde bei bestmöglicher Übereinstimmung beider Beurteilungen festgelegt.

4.1.2 Erstellung der Interpretationsschlüssel

Der Interpretationsschlüssel stellt das Bindeglied zwischen den Erscheinungen in der Natur und ihrer Abbildung am FIR-Luftbild dar. Er ist sowohl für die Beurteilung der abgebildeten Vegetation, insbesondere hinsichtlich ihres Zustandes, als auch für die Aufrechterhaltung einer konstanten Auswertequalität von entscheidender Bedeutung. Die letztere Tatsache ist vor allem dann wichtig, wenn die Auswertung unterbrochen und nach längerer Zeit wieder aufgenommen wird oder wenn überhaupt längere Zeit zwischen der Befliegung und der Interpretation vergeht.

Der Interpretationsschlüssel ist somit bei der forstlichen Luftbildinterpretation Grundlage für:

- die Unterscheidung verschiedener zu interpretierender Baumarten,
- die Zuordnung zu den einzelnen Kronenzustandsstufen und
- das Erkennen lokaler Besonderheiten.

4.1.2.1 Aufbau der Interpretationsschlüssel

Die Grundlage zum Aufbau der Interpretationsschlüssel waren die von der internationalen „Arbeitsgruppe Forstlicher Luftbildinterpreten (AFL)“ erstellten Standardschlüssel, welche später als VDI-Richtlinie 3793 (VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE, 1993) sowie als EG-Manual publiziert wurden. Die terrestrische Waldschadensansprache verwendet laut VDI-Richtlinie morphologische Merkmale zur Beurteilung des Kronenzustandes. Die Kriterien sind Nadel- und Blattverlust der Gesamtkrone sowie Vergilbungen des Assimilationsapparates. Sie werden im Gelände meist in fünfprozentiger Abstufung visuell eingeschätzt und können später zu Kronenzustandsstufen zusammengefaßt werden.

Im Luftbild werden vor allem die Lichtkronen und dort sichtbare phänomenologische Merkmale umfassend und genau abgebildet und bei der Auswertung interpretiert. Die bei der Betrachtung vom Boden aus einbezogenen unteren und inneren Kronenteile bleiben weitgehend unberücksichtigt. Daher sind bei manchen Baumarten oder Verzweigungstypen Differenzen zwischen terrestrischer Kronenbeurteilung und Luftbildinterpretation unvermeidbar. Diese Unterschiede sind bei der Erstellung des Interpretationsschlüssels einzuarbeiten.

Die Ergebnisse von terrestrischen Untersuchungen werden nach den Kriterien der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (EC-UN/ECE, 1992) und der Europäischen Kommission dargestellt. Nach diesen Richtlinien gelten Bäume mit Nadel/Blattverlusten (NBV) bis zu 10 % als nicht verlichtet (Stufe 0), mit 11 bis 25 % als leicht verlichtet (Stufe 1) mit 26 bis 60 % als mittel verlichtet (Stufe 2) und über 60 % als stark verlichtet (Stufe 3). Die Stufe 4 bedeutet abgestorben (KRISTÖFEL & NEUMANN, 1994).

Wie bei der terrestrischen Inventur werden die Interpretationsschlüssel laut VDI-Richtlinie 3793 (VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE, 1993) für jede Baumart in fünf Stufen unterteilt. Stufe 0 bedeutet „ohne sichtbare Schadmerkmale“, Stufe 4 „abgestorben“. In den Schlüsseln werden Verlichtungs- und Chlorosemerkmale (darunter versteht man Nadel- und Blattvergilbungen, die etwa bei Mangelernährung der Pflanzen ausgelöst werden) getrennt beschrieben. So ist eine kombinierte Einstufung in Anlehnung an die bei der terrestrischen Inventurpraxis verwendete Matrix möglich.

Für eine aussagekräftige Darstellung der Kronenzustandsveränderungen ist die Zuordnung zu den Stufen 0 bis 4 nicht immer ausreichend. Neben Baumkronen, die mehr oder weniger genau der Definition der jeweiligen Zustandsstufe entsprechen, sind Zwischen- und Übergangsformen keineswegs selten. Weist eine Baumkrone überwiegend Merkmale der zugeordneten Stufe, aber auch Ansätze der nächst besseren auf, wurde sie in diesem Projekt zusätzlich mit einem „+“ gekennzeichnet. Weist sie Merkmale der nächst schlechteren Stufe auf, wird ein „-“ beigefügt (Feinstufe). Somit umfaßt jede Kronenzustandsstufe drei Feinstufen, die Stufe 0 nur zwei, die Stufe 4 (tot) nur eine.

Der endgültige Interpretationsschlüssel wurde in Tabellenform (siehe Anhang Kap. 8.2.2) für jede Baumart verbal dargestellt (Stufen 0-4), durch Bildbeispiele (siehe Anhang Kap. 8.2.3) belegt sowie durch die Lageskizzen der Referenzflächen ergänzt. Außerdem wurden die Referenzflächen auf den Schutzhüllen der Luftbilder markiert.

Die detaillierten Schlüssel enthalten folgende Merkmalsgruppen:

- **Strukturmerkmale:**
 - Form
 - Grobstruktur
 - Feinstruktur
- **Farbmerkmale:**
 - Farbverteilung
 - Farbsättigung
 - allgemeiner Farbton
 - spezieller Farbton

4.1.2.2 Referenzflächen

Neben der Erstellung der Interpretationsschlüssel dienen die Referenzflächen auch dem Zweck, das gesamte Untersuchungsgebiet mit terrestrischen Informationspunkten abzudecken (soweit es Aufschließung und Zugängigkeit erlauben). Daher wurden, verteilt auf die unterschiedlich grundwasserbeeinflussten Zonen des Auwaldes, Referenzflächen angelegt, um einen Überblick über Art und Verteilung der vorkommenden kronenmorphologischen Merkmale zu erhalten. Die Feldskizzen und Markierungen am Luftbild dienen dem zuverlässigen Wiederauffinden der Referenzflächen im Luftbild.

4.1.2.3 Besonderheiten einzelner Baumarten

Für Esche und Eiche konnten Interpretationsschlüssel für alle Kronenzustandsstufen erstellt werden. Da unterschiedliche Arten der Esche am Luftbild nicht differenzierbar sind, erfolgte für sie eine zusammengefaßte Schlüsselerstellung. Der Interpretationsschlüssel für die Ulme enthält nur die Kronenzustandsstufen 0 und 1, da im Untersuchungsgebiet die Stufen 2, 3 und 4 nicht angetroffen wurden. Die Dokumentation der Referenzflächen zur Erstellung der Interpretationsschlüssel ist im Anhang Kap. 8.2.4 angeführt.

4.1.3 Aerotriangulation

Die lagegenaue Erfassung von Luftbildinhalten setzt die absolute Orientierung (d.h. die Einbindung in das Landeskoordinatensystem) der Stereomodelle (zwei aufeinanderfolgende, sich überlappende Luftbilder) voraus. Für die Berechnung der Aerotriangulation wurden Paßpunkte des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen verwendet, die aus kleinmaßstäbigen Luftbildern abgeleitet sind.

4.1.4 Interpretation

Für die Zustandserhebung des Waldes in einem Gebiet wird in der Regel stichprobenweise der Kronenzustand von Einzelbäumen beurteilt. Da auch Aussagen für Bestände abgeleitet werden sollten und die Auwaldstreifen zum Teil nur sehr schmal sind, wurde der Rasterpunktabstand mit 33 Metern festgelegt und je Gitterpunkt ein Probebaum ausgewählt.

Im Hinblick auf die Durchführung von Wiederholungsaufnahmen war die koordinative Erfassung aller Probepflanzen notwendig. Daher wurde die Interpretation an einem analytischen Stereoauswertegerät mit absolut orientierten Bildern durchgeführt. Bearbeitet wurden nur Bäume, deren Kronen deutlich abgegrenzt waren und somit einwandfrei beurteilt werden konnten. Dies war in der Regel ab dem frühen Baumholzstadium der Fall. Vor Beginn der

Interpretation wurden in einer Trainingsphase die Interpretationsschlüssel rekapituliert und der Interpret anhand der Kontrollflächen „geeicht“.

4.1.4.1 Analytische Interpretation

Darunter wird die einzelbaumweise Kronenbeurteilung aus Luftbildern bei gleichzeitiger koordinativer Erfassung der Probebäume in einem analytischen Stereoauswertegerät verstanden. Voraussetzung dafür ist, daß Orientierungsdaten für jedes Stereomodell vorliegen. Diese Daten wurden aus der Aerotriangulation (die am selben analytischen Auswertegerät des Umweltbundesamtes erfolgte) für die Interpretation übernommen.

Nachdem der Bearbeiter die Modellnummer eingegeben sowie die innere Orientierung durchgeführt hatte, konnte die absolute Orientierung gerechnet und in dem Modell lagegenau gemessen werden. Die verwendete Software ermöglichte, daß ein Raster im Modell automatisch angefahren werden konnte. Bei jedem Rasterpunkt wählte, interpretierte und erfaßte man den koordinativ nächsten Baum. Bei einer erneuten Auswertung können so alle erfaßten Bäume automatisch im neuen Luftbildmodell über die erhobenen Koordinaten angefahren werden.

4.1.4.2 Erhobene Parameter

Für jeden Probebaum erhob man im Zuge der Interpretation verschiedene Parameter (Baumart, Kronenzustand, Koordinaten) und gab sie am Keyboard des Auswertegerätes ein (siehe Anhang Kap. 8.2.5).

In 97 Modellen beurteilte man 6.780 Einzelkronen. Die entsprechenden Daten wurden im Rechner des analytischen Auswertegerätes digital gespeichert und in das GIS zur statistischen Aufbereitung übernommen.

4.1.4.3 Kontrollinterpretation

Um eine Kontrolle der Interpreten zu gewährleisten (Abweichung vom Interpretationsschlüssel, Erkennen von Trends, Schwankungen im Beurteilungsverhalten, etc.) wurden auf fünf Kontrollflächen 52 Kontrollbäume bearbeitet. Auf dieser Grundlage konnten Entscheidungen über Trainingsmaßnahmen getroffen und Aussagen über die Genauigkeit der Interpretationsergebnisse gemacht werden (siehe Anhang Kap. 8.2.6).

4.2 ERHEBUNG VON „TEILBIOTOPWERTEN“ ANHAND LUFTBILDSICHTBARER BIOTOPWERTINDIKATOREN

4.2.1 Grundlagen

Im zweiten Teil der Erhebungen ermittelte man „Teilbiotopwerte“ anhand luftbildsichtbarer Biotopwertindikatoren. Der Begriff „Teilbiotop“ wurde vor allem deshalb gewählt, weil einzelne wichtige Indikatoren, wie z. B. die Bodenvegetation, die für eine umfassende Biotopwertermittlung erforderlich sind, im Luftbild nur bedingt oder gar nicht angesprochen werden können.

Unter Waldbiotopbewertung versteht man die flächendeckende Bewertung von ganzen Waldflächen in relativen Biotopwertstufen. Laut VOLK & HAAS (1990) wird dafür aber auch der Begriff Waldbiotopkartierung verwendet. Mit diesem Begriff wird jedoch in der Regel das Auswählen von hochwertigen Biotopwertflächen unter den Gesichtspunkten der Seltenheit und Gefährdung bezeichnet.

Aus den vorliegenden Farbinfrarotluftbildern sollten Informationen über Zusammensetzung und Struktur der Waldflächen gewonnen werden, um daraus Aussagen über den Teilbiotopwert ableiten zu können.

Die Entwicklung der Methode zur Erhebung von Teilbiotopwerten an Hand von luftbildsichtbaren Biotopwertindikatoren erfolgte teilweise in Anlehnung an das Verfahren zur Ermittlung von terrestrischen Waldbiotopwerten nach SCHIRMER (1992).

Schirmer versteht unter der eigentlichen terrestrischen Waldbiotopbewertung die Zustandserfassung jedes Waldbestandes. Die Teilwerte für die Naturnähe, Vielfalt und gegebenenfalls Seltenheit und Gefährdung werden einzelbestandsweise hergeleitet und zu einem Biotopwert zusammengeführt. Die Ermittlung der Naturnähe erfolgt durch den Vergleich der aktuellen Baumartenzusammensetzung eines Bestandes mit der potentiell natürlichen Waldgesellschaft. Jeder Bestandestyp erhält einen Naturnäheteilwert von 1 (naturfern) bis 5 (sehr naturnah). Für den Teilwert Vielfalt werden für Baumschicht sowie für Strauchschicht, Bodenvegetation und Naturverjüngung eine Reihe von Merkmalen der Arten- und insbesondere der Strukturvielfalt bewertet. Hinzu kommt eine Beurteilung nach den Zusatzkriterien Totholzanteil, Zahl der Überhälter sowie Ausprägung und Qualität von Randlinien und Kleinstrukturen (SCHIRMER, 1992). Die Kriterien Seltenheit und Gefährdung stellen dabei nur einen zusätzlichen Faktor bei der Biotopwertermittlung dar. Sie können etwa aus schon vorliegenden Waldbiotopkartierungen übernommen werden.

4.2.2 Interpretation

Im Anschluß an die Festlegung des Parameterkataloges wurden die im folgenden beschriebenen Interpretationsschritte durchgeführt. Die Verifikation der Zwischenergebnisse der Luftbildinterpretation - stereoskopische Betrachtung eines Modells durchgeführt mit einem Zoomstereoskop - erfolgte innerhalb zweier Tage vor Ort im Untersuchungsgebiet.

- Kontrolle, gegebenenfalls Korrektur, der vorhandenen Flächenabgrenzung
- Flächenbeschreibung laut Erhebungsblatt
- Vergabe des Biotopwertes

4.2.2.1 Kontrolle und Korrektur der Flächenabgrenzung

Nach Markierung der Rahmenmarken und dem Festhalten der Luftbildnummer erfolgte die Abgrenzung der Flächen auf den Klarsichthüllen der Luftbilder. Dabei wurden Revier-, Abteilungs- und Unterabteilungsgrenzen aus Forstkarten (siehe Kap. 8.7) bedingt übernommen. In Waldgebieten, für die keine Forstkarten vorlagen, erfolgte die Abgrenzung der Bestandesflächen in erster Linie nach forstlichen Kriterien, in zweiter Linie nach topographischen Merkmalen (Gewässer, Straßen).

Da Wirtschafts- und Bestandeskarten unter wirtschaftlichen Aspekten von Forstbetrieben erstellt werden, stimmen die Grenzen der Bewirtschaftungseinheiten nicht immer mit den Grenzen der natürlichen Bestandesentwicklung überein. Diese Tatsache erforderte eine „Kontrolle“ der übertragenen Bestandesgrenzen. Bei rund 20 % der Flächen mußte der Grenzverlauf, abzielend auf eine Aussage über einen bestandesspezifischen Teilbiotopwert, modifiziert werden. Neu entstandene Grenzen und die dazugehörige GIS-Ordnungsnummer wurden auf den Luftbildhüllen eingetragen. Als Mindestgröße einer Fläche waren 0,5 ha festgelegt worden. Bei deutlichen Merkmalsunterschieden wurde diese Grenze allerdings auf 0,1 ha herabgesetzt.

4.2.2.2 Flächenbeschreibung

Nachdem bereits bei der Kontrolle der Flächenabgrenzung ein Gesamteindruck gewonnen werden konnte, erfolgte die Beschreibung schrittweise anhand eines für dieses Projekt erstellten Formulars mit folgenden Inhalten:

- Flächenummer
- Flugstreifen- und Bildnummer
- Baumarten in Baumartengruppen:

Die Aggregation der Baumarten zu Baumartengruppen richtete sich einerseits nach ähnlichen Standortsansprüchen der Arten und der Bewirtschaftungsform der Bestände, andererseits nach der Erkennbarkeit bei den vorliegenden Bildeigenschaften (Maßstab und Qualität). Die Anteile der Baumartengruppen wurden getrennt für junge (Wuchsklasse Verjüngung, Dickung und Stangenholz) und ältere Entwicklungsstadien (Wuchsklasse Baum- und Altholz) in folgenden Stufen erfaßt:

Stufe:	Stufe:
1 6 - 15 %	6 56 - 65 %
2 16 - 25 %	7 66 - 75 %
3 26 - 35 %	8 76 - 85 %
4 36 - 45 %	9 86 - 95 %
5 46 - 55 %	10 96 - 100 %

Die Summe der Anteile muß 10 bzw. 100 % ergeben.

Baumartengruppen:

- Weide, Pappel:

Diese Leitbaumarten der weichen Au wurden zusammengefaßt, da ein gemeinsames bestandsbildendes Auftreten einen in der Regel wenig forstlich beeinflussten Bestand in unmittelbarer Gewässernähe charakterisiert. Eine Unterscheidung von Weide und Pappel ist bei den vorliegenden Bildern möglich, eine Unterscheidung von Weiden- und Pappelarten untereinander nicht.

- Kulturpappel:

Obwohl „künstliche“ Pappelhybride ähnliche Standortsansprüche, wie heimische Pappelarten aufweisen, wurden sie von der Gruppe Weide-Pappel abgegrenzt, da ihr Auftreten auf eine plantagenartige Bewirtschaftung zurückzuführen ist. Struktur und Farbmerkmale sind denen heimischer Pappelarten sehr ähnlich. Die Erkennung sollte durch die geometrische Anordnung der Baumindividuen gewährleistet sein.

- Esche:

Sie tritt in den March-Thaya-Auen bestandesbildend und in Mischung mit Eiche, Pappel, Ulme, Feldahorn, Robinie, Linde, Grau- und Schwarzerle auf. Aufgrund des breiten Spektrums des Vorkommens und der in den meisten Fällen deutlichen Erkennbarkeit der Spezies Esche wurde im Rahmen der Interpretation keine Gruppierung mit anderen Baumarten vorgenommen. Die Unterscheidung mehrerer Eschenarten im Untersuchungsgebiet ist anhand der vorliegenden Bilder nicht möglich.

- Eiche:

Für die Vergesellschaftung der Spezies Eiche mit anderen Baumarten gilt ähnliches wie für die Esche. Stiel-, Trauben- und Zerreiche konnten bei der Interpretation nicht unterschieden werden.

- Sonstiges Laubholz:

In dieser Gruppe wurden Ulme, Feldahorn, Linde, Grau-, Schwarzerle und sonstige vereinzelt auftretende Laubbaumarten zusammengefaßt. Grund dafür ist, daß diese Baumarten einerseits im Untersuchungsgebiet in den seltensten Fällen bestandesbildend auftreten und andererseits auf den Luftbildern schwer voneinander abzugrenzen waren.

- Kiefer (gegebenenfalls sonstige Beimischungen):

Die Weißkiefer tritt im Föhrenwald (Ravensburg, Bernhardsthal) vorwiegend bestandesbildend, in wenigen Fällen in Mischung mit den Laubhölzern der harten Au auf. Im gleichen Gebiet treten vereinzelt Robinie, Schwarzkiefer, Lärche und Fichte auf. Darauf wurde in den Anmerkungen zum Bestand hingewiesen. Außerhalb des Föhrenwaldes treten Nadelhölzer höchst vereinzelt auf.

• Baumarten in den Wuchsklassen Verjüngung, Dickung und Stangenholz:

In jungen Stadien lassen sich die verschiedenen Nadel- und Laubbaumarten meist schlecht voneinander unterscheiden. Der Grund liegt in einem weitgehend gleichartigen Reflexionsverhalten, sowie einer unzureichenden bis fehlenden Erkennbarkeit von Form und Aststruktur der Jungbestände (HUSS, 1984). Deshalb wurden in Jungwüchsen, Dickungen und Stangenhölzern keine Baumarten, sondern nur Nadel- und Laubholzanteile in 10 %-Stufen angesprochen.

• Anteile der Wuchsklassen:

Aufgrund des bekanntermaßen hohen Anteils der Hochwaldbewirtschaftung diente zur Beschreibung des Entwicklungsstadiums der Waldflächen die im Waldbau übliche Einteilung nach MAYER (1984) als Orientierung:

- Blöße, Fläche ohne forstlichen Bewuchs, nicht gesicherte Verjüngung:

Die meist begrasteten Flächen erscheinen im Luftbild als hellrote bis bläulich hellrote strukturlose Flächen. Verjüngungsindividuen sind darin als hell- bis dunkelrote Kegel, Säulen (Nadelholz) oder Stumpfkegel (Laubholz) erkennbar. Sind diese sporadisch und unregelmäßig über die Fläche verteilt, werden sie nicht als forstlicher Bewuchs im Sinne einer Verjüngungsfläche gewertet. Dasselbe gilt für frisch angelegte Kulturen oder solche mit hohen Ausfällen, die im Luftbild in den meisten Fällen als unregelmäßig deformierter Raster zu erkennen sind.

- Verjüngung:

Die Baumindividuen erreichen Brusthöhe (1,3 m) und sind ohne Kronenschluß, gleichmäßig über die Fläche verteilt, Ausfälle sind nicht erkennbar. Tritt Kronenschluß ein, ist das Dickungsstadium bereits erreicht. In Naturverjüngungen erhebt sich in manchen Fällen die Frage, ob die jungen Individuen noch im Verjüngungs- oder bereits im Dickungsstadium stehen, da durch die meist unregelmäßige Verteilung der Kronenschluß nicht als Bewertungskriterium herangezogen werden kann. Diese Frage kann durch Referenzbestände geklärt werden.

- Dickung:

Die Phase dauert vom beginnenden Bestandesschluß der Individuen durch gegenseitige Kronenberührung bis zur Ausbildung einer Schichtung mit deutlichem Kronenraum und begehbarem Standraum. Auf dem Luftbild erscheint eine Dickung als meist einschichtiger, niedriger Baumbestand mit kleinen Kronen und unscharfen Kronengrenzen.

- Stangenholz:

Der typische Stangenort beginnt sich in Haupt- und Nebenbestand zu schichten. Ein weiteres wichtiges Abgrenzungsmerkmal der terrestrischen Ansprache, der Brusthöhendurchmesser (BHD) von 10 - 20 cm hilft bei der Luftbildinterpretation nicht weiter. Die Kronengrenzen sind deutlicher als in der Dickung. Oft sind an den Bestandesrändern die Stämme unterhalb des Kronenraumes sichtbar, was auch zur Abgrenzung gegenüber den jüngeren Stadien herangezogen werden kann.

Probleme ergab die Abgrenzung gegenüber dem Baumholzstadium, da die Größe der Krone als Kriterium für die Zuordnung zu einer bestimmten Wuchsklasse keine absolute Größe ist. Im ausklingenden Stangenholzstadium mischen sich typische Individuen des Stangenorts mit solchen, die bereits für das Baumholzstadium typische Dimensionen erreicht haben. Begehungen solcher fraglichen Standorte zeigten jedoch, daß auch terrestrisch keine eindeutige Zuordnung dieser Bestände möglich ist. Deshalb orientierte man sich am flächenmäßig dominierenden Anteil im Luftbild.

- Baumholz:

Die bei terrestrischer Ansprache übliche Differenzierung anhand des BHD ist im Luftbild nicht möglich (s. a. „Stangenholz“). Deshalb wählte man die Kronenausbildung als Anhaltspunkt. Mitttelgroße, deutlich strukturierte Kronen kennzeichnen Baumholzbestände. Farbe und Struktur sind abhängig von Baumart und Kronenzustand.

- Altholz:

Die zurückgehende Vitalität der Oberständer ist auch im Luftbild erkenntlich. Altholzkronen sind relativ größer und deutlicher strukturiert als Baumholzkronen. Die Einzelschirmflächen erreichen maximale Größe, im Laubholz wie auch in Nadelholzbeständen zeichnet sich abnehmender Schlußgrad ab, der sich in den meisten Fällen in einer Überschildung zwischen 60 und 80 % niederschlägt. Obgleich mit zunehmendem Al-

ter der Baumindividuen die Aststrukturen im Luftbild deutlicher werden und der Schlußgrad als Weiser dienen kann, liegen Fälle vor, wo Baumholzindividuen mit schlechtem Kronenzustand „Altholz“-ähnlich sind oder weit ausladende Kronen locker stehender Baumholzindividuen den typischen Altholzkronen gleichen.

Obwohl die Bestände forstliche Behandlungseinheiten darstellen, kommt es vor, daß in einem Bestand mehrere Wuchsklassen nebeneinander, meist ohne scharfe Grenzen zueinander, auftreten. Aus diesem Grund wurden einem Bestand in den meisten Fällen mehrere Wuchsklassen zugeordnet. Der Flächenanteil der Wuchsklassen an der Bestandesfläche wurde analog den Baumartengruppenanteilen in Prozentstufen im Formblatt erfaßt. Die Summe der Wuchsklassenanteile muß 10 (100 %) ergeben.

- Schichtung:

Eine Ansprache der horizontalen Bestandesschichtung ist aus der Vogelperspektive nur eingeschränkt möglich. Überschirmen die oberschichtigen Baumindividuen die Bestandesfläche zur Gänze sind am Luftbild keine Aussagen über die Unter-, gegebenenfalls Mittelschicht möglich. Soweit es die Überschirmung der Bestände zuließ oder zusätzliche Informationen aus Forstoperaten vorlagen, wurde die Schichtung in drei Stufen angegeben:

1....einschichtig 2....zweischichtig 3....mehrschichtig

- Betriebsart:

Sie kann aus den Baumarten, der Schichtung und zusätzlichen Informationen (Operate, Forstgeschichte) abgeleitet werden. Deutlich einschichtige Bestände lassen auf Hochwaldbetrieb schließen. In jungen Stadien kommt bei Baumarten der weichen Au auch Niederwaldbetrieb in Frage. In solchen Fällen wurden zur Entscheidung zusätzliche Informationen herangezogen. Plantagenartige Bewirtschaftung wurde dem Hochwaldbetrieb zugeordnet. Eine Differenzierung zu anderen Hochwaldbeständen ist anhand der Baumartengruppe Kulturpappel und der Teilbiotopwertziffer 6 gegeben. Die Betriebsart wurde im Datensatz folgendermaßen angegeben:

1.....Hochwald 2.....Mittelwald 3.....Niederwald

- Überschirmung:

Die Überschirmung der Bestandesfläche durch die Kronen wurde in den oben angeführten 10 %-Stufen erfaßt. Die Angabe erfolgte getrennt für Jungbestände (Jungwuchs, Dikung, Stangenholz) und Altbestände (Baumholz, Altholz).

Der in der Beschreibung der Wuchsklassenverteilung angeführte Blößenanteil wurde von der Bestandesfläche abgezogen und die Kronenschirmfläche für die bestockte Restfläche erhoben.

- Totholz:

Das Vorkommen sichtbarer toter Baumindividuen (stehende oder liegende Baumskelette) wurde in drei Stufen angegeben:

1.....einzeln 2.....Gruppen 3.....flächig

Baumskelette erscheinen im Farbinfrarotluftbild als grünlich- bis bläulich-graue Gerüste.

- Waldrand:

Die Ausbildung des Bestandesrandes sowie des Traufs wurde in vier Stufen charakterisiert:

- 1.....Der Bestand liegt im Waldverband. Das Bestandesbild verläuft bis zum angrenzenden Bestand homogen. Die Bestandesgrenze ist scharf, ohne kontinuierlichen Übergang zum Nachbarbestand oder zur eingeschlossenen Blößenfläche.
- 2.....Der Bestand liegt im Waldverband. Der Bestandesrand wird von Sträuchern und jungen Baumindividuen gebildet, so daß ein kontinuierlicher Anstieg der Baumhöhen zum Bestandeskronendach gegeben ist.
- 3.....An den Bestandesgrenzen überwiegen Flächen anderer Kulturgattungen oder Gewässer. Analog Typ 1 ist die Bestandesgrenze scharf.
- 4.....Wie Typ 3 liegt der Bestand nicht im Waldverband. Analog Typ 2 ist der Trauf ausgeprägt.

Die Ansprache des Parameters Waldrand am Luftbild kann durch die Beschattung am Bestandesrand beeinträchtigt werden.

- Kontakt zu Oberflächengewässern:

Gegebenenfalls wurden Uferlängen in Prozentstufen des Bestandesumfangs für stehende- und Fließgewässer angegeben:

1.....1 - 25%	3.....51 - 75%
2.....26 - 50%	4.....76 - 100%

- Waldfunktionen:

Folgende Funktionen wurden in der Tabelle des Sachdatensatzes unterschieden:

- forstlich
- Erholungswald (zeichnet sich im Untersuchungsgebiet vor allem durch Fischerhütten an March und Thaya ab)
- Ufersicherung (kann bei allen Beständen mit Kontakt zu Fließgewässern als gegeben angenommen werden)
- Feuchtbiotop der Landwirtschaft (Sträucher, Baumvegetation, Gewässer inmitten landwirtschaftlicher Nutzflächen)
- Aufforstung landwirtschaftlicher Nutzflächen

4.2.2.3 Ermittlung der Teilbiotopwertziffer

Die Teilbiotopwertziffer (TBWZ) ist eine Kombination der erhobenen Parameter. Diese wurde durch Diskussion der Eindrücke aus gemeinsamen Begehungen präzisiert. Die Skalierung des Teilbiotopwerts erfolgte in den Stufen 1 (sehr naturnaher Bestand) bis 5 (Bestand mit naturferner Bestockung und Bewirtschaftung) sowie 6 (Pappelkultur) und 7 (Kiefernersatzgesellschaft). Keine Teilbiotopwertziffer wurde für Blößen, Verjüngungen und Dickungen ohne erkennbare Baumartenzusammensetzung und Bestandesstruktur vergeben.

Die Stufen 1 bis 5 sind im wesentlichen durch die wechselnde Ausprägung und Zusammensetzung ökologischer Kriterien bestimmt. Dazu zählen u. a. der Vergleich der aktuellen Baumartenzusammensetzung mit der natürlich zu erwartenden, Groß- und Kleinflächigkeit von Strukturmerkmalen, die Schichtung, Hetero- bzw. Homogenität der Wuchsklassenver-

teilung, Totholzanteil und Waldrandausformungen. Die Auswirkungen forstlicher Eingriffe und Bewirtschaftungsformen spiegeln sich in den genannten Kriterien wider und finden damit indirekt Eingang in die Teilbiotopbewertung. Die Abgrenzung der Stufen zueinander kann aufgrund natürlicher, dynamischer Waldentwicklungsprozesse nicht nach strengen oder starren mathematischen Modellen erfolgen, vielmehr ergibt die Vielzahl (hier im Luftbild erkannt) ökologischer Einzelmerkmale (Indikatoren) ein Gesamtbild, das sich möglichst nachvollziehbar in der einzelnen, interpretativen Biotopbewertung niederschlägt.

4.2.2.4 Terrestrische Kontrollinterpretationen

Terrestrische Kontrollinterpretationen wurden vor allem dann vorgenommen, wenn sich Probleme bei der Luftbildauswertung ergeben hatten. Ein Grund dafür liegt in der Tatsache, daß die Erscheinungsformen der für Auwälder charakteristischen Entwicklungsdynamik nicht immer ausreichend aus dem Luftbild ersichtlich sind.

4.2.3 Datenerfassung

Nach dem Ende der Interpretation wurden die in Formblättern erhobenen Daten digital erfaßt. Im Anhang Kap. 8.3 ist ein Ausdruck aller Flächenbeschreibungen beigefügt.

4.3 GIS - KONZEPT

4.3.1 Datenbank/-struktur

Die Digitalisierung (Übertragung von topographischen Karteninhalten in das GIS) des Projektgebietes erfolgte bereits im Rahmen der Erfassung der Landschaftselemente (UMWELTBUNDESAMT, 1992). Für den Bereich Wald wurde zusätzlich noch aus Forstkarten digitalisiert. Dazu kamen Abgrenzungen aus der Biotopwerterhebung (siehe Kap. 4.2.2.1).

Die Abgrenzung der flächenhaften Landschaftselemente erfolgte mittels FIR-Luftbildern. Die „erkannten“ Flächen wurden nach 28 vorher definierten Klassen entsprechend CORINE Biotop (COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES, 1991) kategorisiert¹. Durch Umzeichnen auf die Österreichische Luftbildkarte ÖLK 10 ermöglichte man eine Übernahme in das GIS. Anschließend wurden die so ausgewiesenen Flächen digitalisiert und in das GIS eingespeichert. Jeder Fläche ordnete man einen Datenbankeintrag zu. Die abgespeicherten Informationen sind immer wieder aufrufbar. Die Übertragung von topographischen Karteninhalten, die Digitalisierung, erfolgte mit dem Programmsystem MGE (modular GIS environment).

Im Anhang, Kap 8.6, sind die Bezeichnungen und Kurzbeschreibungen der allgemeinen Daten, der auf den Waldflächen erhobenen Daten der Kronenzustandsinventur sowie der Daten zur Teilbiotopbewertung aufgelistet.

¹ Näheres siehe GAMPER et al. (1992): Report des Umweltbundesamtes Nr. 92-066, und auch im Anhang, Kap. 8.5, dieses Reports.

4.3.2 Zur Genauigkeitsproblematik

4.3.2.1 Kronenzustandserhebung

Die Probestämme der Kronenzustandserhebung wurden mit dem analytischen Stereoauswertegerät BC2S nach vorher durchgeführter Aerotriangulation eingemessen. Zur Bereinigung von Fehlern der Verschneidung eingemessener Probestämme und digitalisierter Waldgrenzen wurde folgende Vorgangsweise gewählt:

Eine Zuordnung von nicht zu Waldflächen gehörigen Einzelbäumen erfolgte in einer 15 m Zone zu den Waldflächen siehe Abb. 5 bis 7:

- Durch die erwähnten Ungenauigkeiten ergab sich bei der Bearbeitung folgendes Bild:

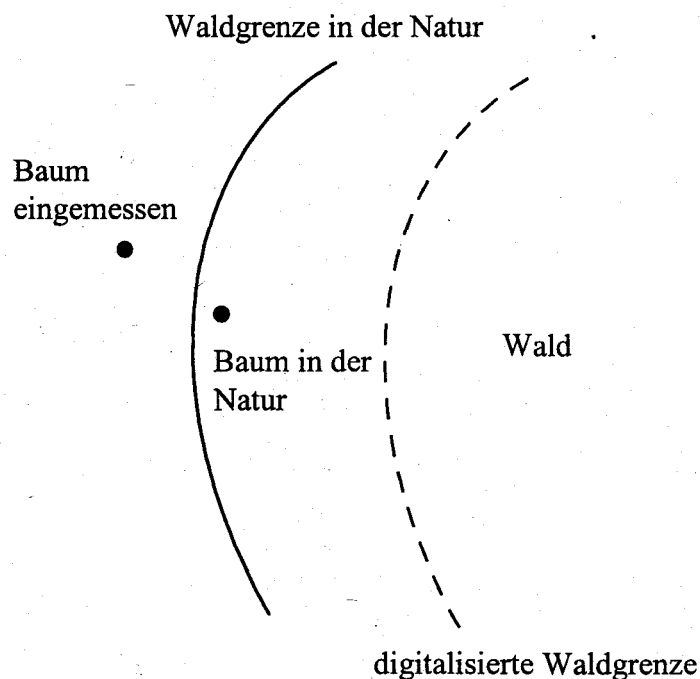


Abb. 5: Problem der Zuordnung von eingemessenen Einzelbäumen

- Alle innerhalb der festgelegten 15 m-Zone liegenden Bäume ordnete man dem Waldbestand zu, alle außerhalb liegenden Bäume nicht.

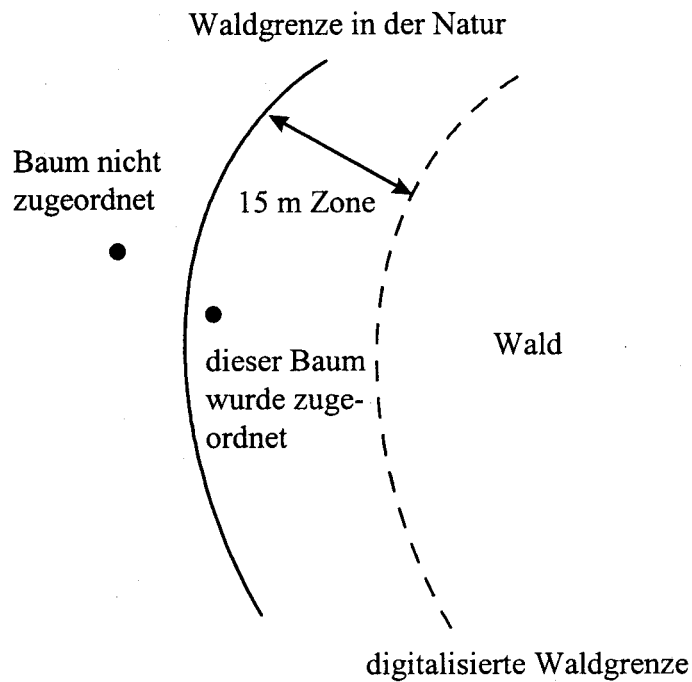


Abb. 6: Zuordnung von eingemessenen Einzelbäumen innerhalb der 15 m - Zone

- Aufgrund der Größe der Verschneidungsfläche mit einem Kreis von 15 m Radius wurde der Baum jenem Bestand zugeordnet, welcher den größeren flächenmäßigen Anteil hatte.

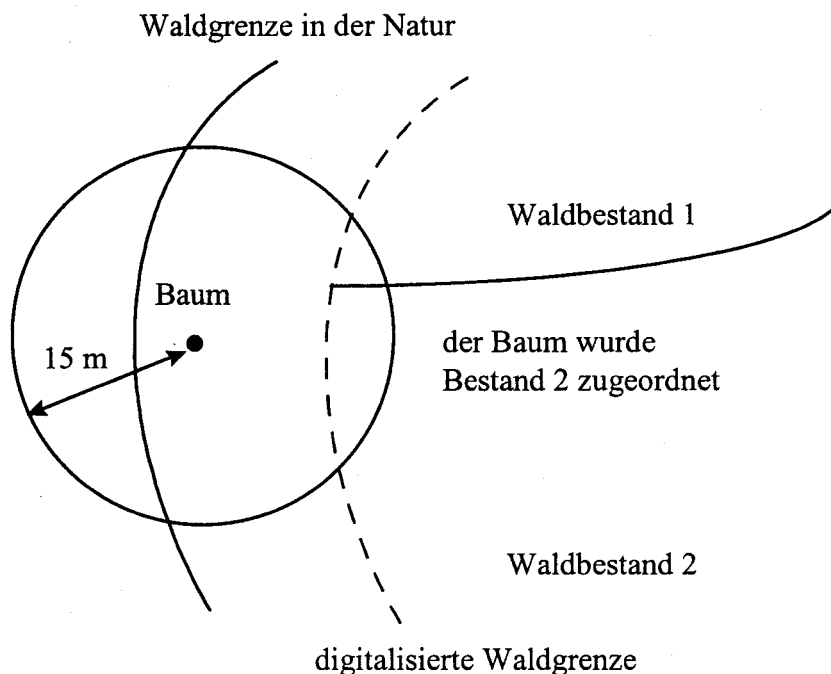


Abb. 7: Zuordnung von eingemessenen Einzelbäumen aufgrund der Größe der Verschneidungsfläche

4.3.2.2 Flächenabgrenzung

Wegen der Verzerrung des Luftbildes war es nicht möglich, das Luftbild direkt zu digitalisieren. Durch das Umzeichnen auf das entsprechende Orthophoto sowie durch die unterschiedlichen Bildqualitäten von Orthophoto und Luftbild entstanden Ungenauigkeiten. Dazu kamen Unschärfen aufgrund der Teilung von Flächen im Rahmen der Zuordnung zu Teilbiotopwertziffern.

Nachstehend sind die theoretischen Ungenauigkeiten bei den einzelnen Arbeitsschritten dargestellt:

- Zufällige Fehler:
 - Übertragung auf das Orthophoto, Unschärfe des Orthophotos, Zeichenungenauigkeit:
Zusammen ca. +/- 1 mm das entspricht 10 m in der Natur
 - Paßpunkte setzen, Nachzeichnen der Linie:
Zusammen ca. +/- 0,5 mm das entspricht 5 m in der Natur

- Systematische Fehler:

- Fehler, die durch die Radialversetzung von Elementen außerhalb der Entzerrungsebene bedingt sind. Die Abgrenzung der einzelnen Waldflächen wurde am Orthophoto mit Unterstützung des FIR-Luftbildes zum Teil an Hand der Baumkronen durchgeführt. Im Orthophoto ist aber nur die Bildebene entzerrt, jedoch nicht die darüberliegenden Ebenen der Baumkronen. In den Außenbereichen des Orthophotos werden jene Punkte (Baumkronen), die nicht Element der Entzerrungsebene sind, radial versetzt. Je kleiner die Kammerkonstante der Kamera ist, desto größer ist dieser Fehler.

Nach KRAUS (1994) handelt es sich beim Radialfehler um einen systematischen Fehler. Er beträgt im ungünstigsten Fall am Bildrand jenes Luftbildes, das dem Orthophoto zugrunde liegt 15 m (Orthophoto, $k = 150$ mm). Im Bildmittelpunkt dieses Bildes ist der Radialfehler Null.

Bei einer angenommenen Baumhöhe von 20 m und einer Kammerkonstanten des Orthophotos von 150 mm, ist die maximale Radialversetzung der Baumkronen in den diagonalen Außenzonen des Luftbildes 19 m in der Natur, das entspricht 1,9 mm im Orthophoto bei einem Maßstab von 1:10.000.

Weitere Ausführungen zur Genauigkeitsproblematik finden sich im Anhang, Kap. 8.4.

5 ERGEBNISSE

5.1 KRONENZUSTAND

Die Kronenzustandsstufen der Baumarten Eiche und Esche wurden anhand von Probebäumen in einem 33 m-Raster mit mindestens neun Einzelbäumen pro Bestand angesprochen. Die Baumart Ulme, für die ebenfalls ein Interpretationsschlüssel erarbeitet worden war, trat letztlich so selten in den interpretierten Baumschichten auf, daß sie nicht über den vorgegebenen Raster erfaßt wurde. Von jedem interpretierten Baum liegen nun die Koordinaten X, Y, Z, die Baumart und die Kronenzustandsstufe inklusive Feinstufe vor. Die Darstellung der Verteilung der Kronenzustände der Baumarten Eiche und Esche für das gesamte Projektgebiet ist damit möglich:

Tab. 1: Verteilung der Kronenzustandsstufen der Baumarten Eiche und Esche.

Kronenzustandsstufe	Eiche		Esche		Gesamt	
	Anzahl der Bäume	in %	Anzahl der Bäume	in %	Anzahl der Bäume	in %
0	73	3,58	502	11,08	575	8,75
1	957	46,89	3.197	70,56	4.154	63,21
2	930	45,57	821	18,12	1.751	26,64
3	81	3,97	11	0,24	92	1,40
4	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Gesamt	2.041	100,00	4.531	100,00	6.572	100,00

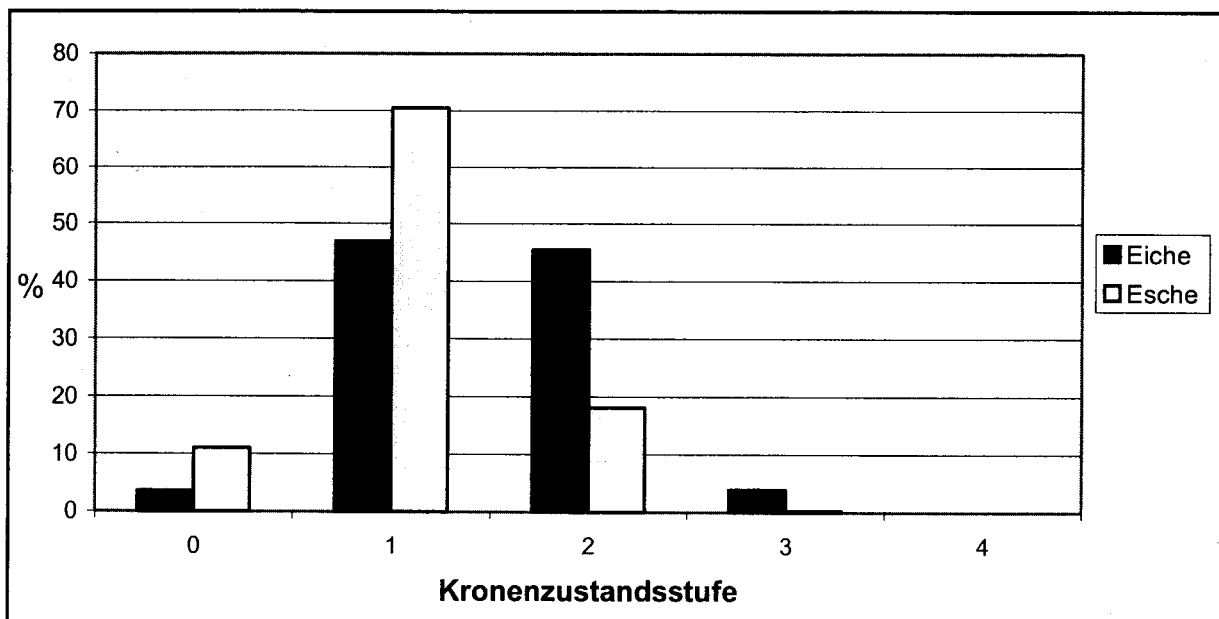


Abb. 8: Kronenzustand von Eiche und Esche (in Stufen 0-4)

Eiche:

Der Anteil der Bäume in der Stufe 0 ist mit etwa 4 % sehr gering und liegt auch eindeutig unter dem Wert der Esche. Bei ca. 47 % der erhobenen Eichen ist eine beginnende Kronenverlichtung (Stufe 1) zu erkennen. In etwa gleich ist der Anteil (46 %) mit einer fortgeschrittenen Kronenverlichtung (Stufe 2). In Auflösung begriffene Kronen (Stufe 3) liegen mit ca. 4% ebenfalls eindeutig über dem Wert der Esche (tote Individuen wurden im Raster keine vorgefunden). Zusammen ergeben die Stufe 2 und 3 bereits 50 %, ein Wert, der den überdurchschnittlich schlechten Zustand der Eichen im pannonischen Raum bestätigt.

Esche:

Der Anteil voll belaubter und verzweigter Individuen (Stufe 0) ist mit etwa 11% gering. Bei den meisten Bäumen ist eine beginnende Kronenverlichtung zu bemerken (etwa 71 % in der Stufe 1). Eine fortgeschrittene Kronenverlichtung ist bei ca. 18 % der Individuen zu bemerken (Stufe 2), das ist deutlich über dem Anteil der Stufe 0. In Auflösung begriffene Kronen wurden nur zu 0,24 % vorgefunden (Stufe 3), abgestorbene (Stufe 4) im vorgegebenen Raster keine.

5.2 TEILBIOTOPWERTE

Vergleichsaspekte der Luftbildbiotopwerterhebung mit terrestrischen Methoden

Biotopwerterhebungen basieren im allgemeinen wesentlich auf den (in sich wieder untergliederten) Parametern Naturnähe und Vielfalt. (SCHIRMER, 1993, BUCHLEITNER & LEDITZNIG, 1994, ASCHABER, 1993). Hauptparameter sind Baumartenzusammensetzung und Aufbau des Waldes (Schichtung, Totholzanteil, Randlinieneffekte, usw.). Ein Großteil der maßgeblichen Indikatoren kann auch aus dem Luftbild erhoben werden. Einschränkungen ergeben sich naturgemäß hinsichtlich jener Parameter, die aufgrund der Vogelperspektive nicht oder nur eingeschränkt eingesehen werden können. Dies trifft vor allem die niedere Vegetation und damit verbundene Beurteilungsgrößen (etwa Vorkommen, Vielfalt, Standortangepasstheit etc.), Grad der Gefährdung sowie Bodenparameter. In der Folge erfordert dies gute „Bodenarbeit“ bei der Erstellung des Interpretationsschlüssels. Der konkrete Schlüssel für die Gewichtung der einzelnen Parameter und der Untergliederungen zur Vergabe des Biotopwertes ist den jeweilig untersuchten Gegebenheiten und den Untersuchungsmethoden im Detail anzupassen. Die ausreichende Berücksichtigung dieser Tatsache ist sowohl bei terrestrischen wie auch bei Luftbilderhebungen erforderlich und sollte zu vergleichbaren Ergebnissen bei Überblickserhebungen führen. In jedem Fall sind detailliertere Erhebungsanforderungen an exponentiell steigende Aufwendungen gebunden, unabhängig von der Methodik der Grunderhebung.

Zeitaufwand der Biotopwerterhebung aus dem FIR-Luftbild

Für flächendeckende Ermittlungen ist der Zeitaufwand immer ein wesentliches Kriterium. Im folgenden werden die Zeitaufwendungen einzelner Arbeitsschritte im Verlauf des Projektes angeführt:

Tätigkeit	gerundeter Zeitaufwand
1. Parallele Flächenausscheidung auf Orthophoto, Luftbildkarte und FIR-Luftbild.....	16 ha/Std. = 0,27 ha/min
2. Luftbildinterpretation bzw. zusätzliche Ausscheidung einzelner Aufnahmeeinheiten.....	19 ha/Std. = 0,32 ha/min
3. Gesamtleistung (Flächenausscheidung und Luftbildinterpretation).....	9 ha/Std. = 0,15 ha/min
4. Tagesleistung (8-Stunden-Tag incl. Pausen zur Entspannung der Augen, diverser Diskussionen etc.).....	ca. 72 ha

Diese Zeitangaben sehr stark von der Qualität der Luftbilder und jedenfalls auch der Qualität des Interpretationsschlüssels abhängig. Ein weiteres Kriterium für den Zeitaufwand stellt die Größe der auszuscheidenden/abzugrenzenden Einheiten dar. In diesem Projekt war es über weite Teile möglich, sich an verfügbarem Kartenmaterial zu orientieren. Zusätzliche Ausscheidungen mit Größeneinheiten von 0,5 (bzw. 0,1) ha waren nicht die Regel (siehe auch Kap 4.2.2.1), sodaß ein zügiges Arbeiten möglich war.

Verteilung der Biotopwertflächen

Die Ergebnisse der Biotopwerterhebung entsprechend den Sachdatenaufzeichnungen (Tab. 14, Kap. 8.3) sind exemplarisch für einen Teil des Projektgebietes (Waldkomplex nördlich von Marchegg) in Karte 1 dargestellt.

Die vergebene „Teilbiotopwertziffer“ ist ein Ergebnis aus der Kombination aller erhobenen und durch den Sachbearbeiter einzeln abgespeicherten Parameter. Die Verknüpfung als bestandesweise Bewertungsgrundlage muß sich in der Gewichtung der oben angeführten Parameter wesentlich an den natürlichen Gegebenheiten - in diesem Fall an Auwaldsystemen entsprechenden Erscheinungsformen - orientieren. Das setzt gute Kenntnisse auwaldspezifischer Verhältnisse der Interpreten voraus. Trotzdem ist es immer wieder erforderlich, bei besonders schwierigen Interpretationsverhältnissen auf eventuell vorhandene, terrestrisch erhobene Unterlagen (z.B. Forsteinrichtungswerke) oder Informationen von Auwaldexperten zurückzugreifen.

Sind diese Anforderungen erfüllt, kann angesichts der Tatsache, daß ein Großteil der für eine Biotopwerterhebung wesentlichen Indikatoren auch im Luftbild erkennbar ist, in der luftbildgestützten „Teilbiotopwerterhebung“ eine effiziente Methode zur flächenhaften Erfassung mit relativ großem Detaillierungsgrad gesehen werden. Die daraus ableitbaren Teilbiotopwerte bieten eine gute Basis für eine eventuelle Ergänzung durch terrestrische Untersuchungen mit umfassenderen oder spezielleren Zielen.

5.3 WEITERE VERKNÜPFUNGSMÖGLICHKEITEN - DURCHGEFÜHRTE ABFRAGEN

Über die Aufbereitung der Daten im GIS sind eine Reihe von Abfragen über Waldeigenschaften möglich. Je nach Anforderung können (etwa zu Anschauungszwecken) Übersichtstabellen und Karten hergestellt werden.

Für **Baum- und Altholzbestände** kann im gesamten folgende Baumartenverteilung angegeben werden.

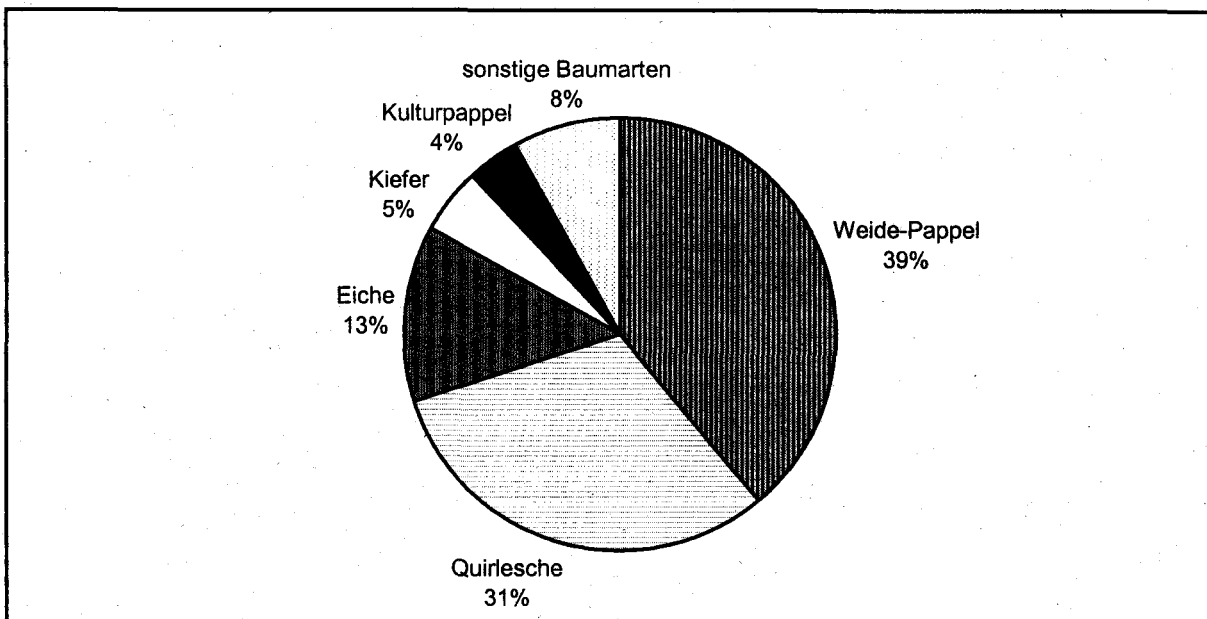


Abb. 9: Baumartenverteilung in den Baum- und Altholzbeständen

Für das gesamte Projektgebiet wurde abgefragt, in welchen Beständen der Baumartenanteil einer Baumart (Weide, Pappel, Kulturpappel, Eiche, Esche, sonstige Laubhölzer und Kiefer) größer gleich neun Zehntel ist. Damit lässt sich annähernd auf die flächenmäßige Verteilung von Reinbeständen (zum Teil Monokulturen) schließen.

Weiters wurden die Wuchsklassen Blöße, Jungwuchs, Dickung, Stangenholz, Baumholz sowie Altholz, deren Flächenanteil im jeweiligen Bestand größer gleich sechs Zehntel ist, ausgeschieden. Die dabei aus dem Luftbild ableitbare Wuchsklassenverteilung für das untersuchte Gebiet stellt sich folgendermaßen dar:

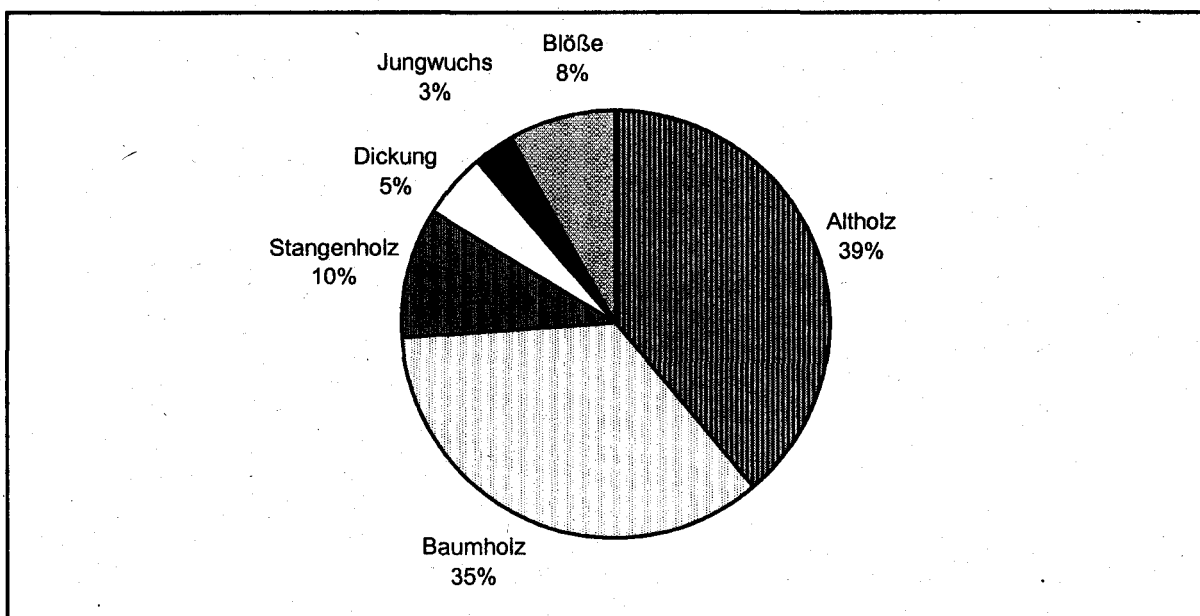


Abb. 10: Wuchsklassenverteilung im gesamten Projektgebiet

Für einen Teil des Projektgebietes (Waldkomplex nördlich von Marchegg) ist auch die Wuchsklassenverteilung unter Berücksichtigung jener Flächen mit kleinerem Anteil als sechs Zehntel einer Wuchsklasse und Angabe der Baum- und Altholzanteile (in Zehntelstufen kleiner sechs) in Karte 2 dargestellt.

Durch die Bearbeitung der Daten mit dem GIS sind die einzelnen Informationen (unter Berücksichtigung der Genauigkeit) „verschneidbar“ sowie gut und übersichtlich in Karten darstellbar. Der umfangreiche Datensatz kann durch eine beliebige Zahl von möglichen Abfragen weiterverarbeitet werden.

6 SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die Ergebnisse des Kronenzustands liegen einzelbaumweise in digitaler Form vor. Es lassen sich daraus die Häufigkeitsverteilung der Kronenzustandsstufen sowie die Mittelwerte, getrennt nach Baumarten, für das gesamte Untersuchungsgebiet berechnen. Wenn digitalisierte Bestandesgrenzen vorliegen, können diese mit den Koordinaten der Einzelbäume verschnitten werden. Danach läßt sich für jeden Bestand die Häufigkeitsverteilung der Kronenzustandsstufen, der Mittelwert sowie ein Bestandesschadniveau berechnen. Es können Aussagen über den flächenhaften Waldzustand, aber auch für Teile des Untersuchungsgebietes abgeleitet werden. Da die Koordinaten der Probestämme bekannt sind, kann jederzeit eine Wiederholungsinventur vorgenommen werden. Nach einer absoluten Orientierung der neuen Luftbilder können die Bäume automatisch aufgesucht und neuerlich beurteilt werden. So sind Veränderungen der Kronenzustände, aber auch zum Beispiel der Wuchsklassenverteilung, detailliert erfaßbar. Mit diesen Daten können wiederum Aussagen über die Dynamik der Waldzustandsveränderungen gemacht werden. Dies kann insbesondere bei übergeordneten Konzepten der Landschaftsnutzung, wie sie im Ramsar-Gebieten üblicherweise erstellt werden, hilfreich sein.

Im Vergleich des Kronenzustandes der Baumarten zeigt sich, daß die Eiche bei weitem mehr geschädigt ist als die Esche. Zwar ist der geringe Anteil der nicht verlichteten Kronen bei der Esche erstaunlich (nur 11 %) - dies kann möglicherweise mit Reaktionen der Esche auf die geringen Niederschlägen im Zeitraum der Aufnahme zusammenhängen - die Verlichtungsgrade bewegen sich jedoch vorwiegend im Bereich „leicht“.

Im Gegensatz dazu liegt der Anteil von Eichen mit Kronenverlichtungen, die entsprechend der Diktion der EC-UN/ECE (1992) eindeutig als geschädigt zu interpretieren sind, bereits bei 50 %. Dies bestätigt die drastische Entwicklung des „Gesundheits“-Zustandes der Eichen im pannonischen Raum. Die Feststellung der Ursachen der Kronenverlichtungen war nicht Gegenstand dieses Projektes. In Anlehnung an andere Untersuchungen im Umfeld der March-Thaya-Auen ist jedoch festzustellen, daß ein wesentlicher Grund für den schlechten Zustand in der Immissionsbelastung gesehen werden muß. Andere Untersuchungen weisen darauf hin, daß vor allem auch die Grundwasserabsenkung zur Schwächung der Eichen beigetragen hat (BUCHLEITNER, 1994). Diese Ergebnisse sollten in den zu ergreifenden Maßnahmen im Rahmen der Umsetzung des „wise use“-Konzeptes Berücksichtigung finden.

Auwälder stellen hinsichtlich der Baumartenerkennung hohe Anforderungen an die Interpretation. Im Untersuchungsrahmen zum vorliegenden Projekt wurden zu den Felderhebungen zur Feststellung der Baumartenzusammensetzung in den einzelnen Teilgebieten Forstkartenunterlagen und andere Informationen über die Baumartenzusammensetzung im Untersuchungsgebiet hinzugezogen. Bei der Interpretation stellte sich dies als wertvolle Hilfe heraus. Die Ergebnisse der Kontrollflächen zeigen, daß dadurch insbesondere bei suboptimalem Bildmaterial die Baumartenerkennung zum Teil wesentlich verbessert werden kann.

Die Abgrenzung der interpretierten Baumarten zu anderen war aufgrund der Artenvielfalt, der großen Ähnlichkeiten und zum Teil aufgrund der vorliegenden Bildeigenschaften manchmal schwieriger als die der Laub- und Verzweigungsverluste innerhalb derselben Baumart. Dies bestätigt die Ähnlichkeiten des Verlaufes der Kronenverlichtungen bei Laubbäumen.

Im Rahmen des „wise use“-Konzeptes für die March-Thaya-Auen wurden auch Maßnahmen für die forstliche Bewirtschaftung vorgeschlagen. Standortgerechte und naturnahe Nutzungsformen sind zentrale Bestandteile der Empfehlungen.

Für die vorliegende Waldbiotopbewertung wurde eine Wertziffer erhoben, die den luftbildsichtbaren Teilbiotopwert beschreibt. Sie ist eine Kombination der erhobenen Parameter. Mit der Skalierung in die Stufen 1 (sehr naturnaher Bestand) bis 5 (Bestand mit naturferner Be-

stockung und Bewirtschaftung) sowie 6 (Pappelkulturen) und 7 (Kiefernersatzgesellschaften) ist eine Darstellung des Untersuchungsgebietes möglich, die wesentliche Hinweise für die Erstellung bzw. Umsetzung von Nutzungskonzepten in überwiegend ausreichender Genauigkeit liefern kann. Die vorliegenden Informationen können bei Bedarf aber auch für die forstbetriebliche Planung zweckdienlich eingesetzt werden.

Potentielle Nutzungsmöglichkeiten

Durch die „Offenheit“ des GIS ist sichergestellt, daß bei künftigen Untersuchungen in den March-Thaya-Auen weitere Verknüpfungsmöglichkeiten im GIS des Umweltbundesamtes bestehen. Folgende Bedingungen im Bereich der elektronischen Datenverarbeitung wären für eine effiziente Einbindung von Daten in das GIS des Umweltbundesamtes zu berücksichtigen:

- für Punktdaten: vorzugsweise im ASCII-Code oder EXCEL-Tabellen
- für Liniendaten: Dateiformate .DXF, .DWG für AutoCAD (hier ist vorher zu prüfen, ob eine Verbindung mit Sachdaten möglich ist), .E00 für ARCINFO
- für Flächendaten: Flächenabgrenzungen plus zentroid (Label Arc-info) mit eindeutigen Code. Dateiformate wie bei Liniendaten
- für Sachdaten: EXCEL-Tabellen mit eindeutigen Schlüssel
- für Rasterdaten: Standardformate mit Angabe der Bezugspunkte

7 LITERATUR

- AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG (1996): Waldzustandserhebung, Salzburg - Osterhorngruppe, Farbinfrarot-Bildflug 1992. Amt der Salzburger Landesregierung. Salzburg.
- ASCHABER, R. (1993): Waldbiotopbewertung in Schutzwäldern der Tiroler Rand- und Zwischenalpen. Diplomarbeit. Leopold-Franzens Universität. Innsbruck.
- BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN, (1989): Ergebnisse der Waldschadenserhebung in Bayern, München.
- BUCHLEITNER, E. (1994): Konzepte für ein Ramsar-Gebiet, Wald-Forstwirtschaft. Distelverein. Orth an der Donau.
- BUCHLEITNER, E. & LEDITZNIG, CH. (1994): Waldstruktur- und Wildhabitatkartierung, Betriebsgesellschaft Marchfeldkanal. Deutsch Wagram.
- COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES (1991): Corine Biotopes. Luxemburg.
- COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES (1992): Anwendungen der Fernerkundung zur Beurteilung des Gesundheitszustandes der Wälder. Namur (B).
- DISTELVEREIN (1994): Ramsar-Konzept für die March-Thaya-Auen. Orth an der Donau.
- DISTELVEREIN (in Bearbeitung): Grenze im Fluß. Ramsar-Bericht March-Thaya-Auen. Umweltbundesamt. Wien.
- DRESCHER, A. (1977): Die Auenwälder der March zwischen Zwerndorf und Marchegg. Diss. Form. Nat. Fak. Univ. Wien.
- EC-UN/ECE (1992): Handbuch zu Maßnahmen der Europäischen Gemeinschaft zum Schutz der Wälder in der Gemeinschaft gegen Luftverschmutzung (Verordnung Nr. 3528/86). Hrsg. Prof. Dr. Dr. G. Hildebrandt, Abt. Luftbildmessung und Fernerkundung der Universität Freiburg. Freiburg.
- GAMPER, G.; FARASIN, K.; LUX, F. (1992): Luftbildgestützte Erfassung der Landschaftselemente im Ramsar-Gebiet March-Thaya-Auen. Umweltbundesamt. Reports UBA-92-066. Wien.
- HACKL, J. et al. (1989): Waldzustandserhebung Bad Hofgastein. Umweltbundesamt. Monographien, Bd. 14. Wien.
- HACKL, J. (1993): Waldzustand auf vier Dauerbeobachtungsflächen in Vorarlberg, UBA-Info 6/93, S. 5-6. Umweltbundesamt. Wien.
- HUSS, J. (Hrsg. 1984): Luftbildmessung und Fernerkundung in der Forstwirtschaft. Wichmann Verlag, Karlsruhe.
- HYDROGRAPHISCHER DIENST (1973): Die Niederschläge, Schneeverhältnisse, Luft- und Wassertemperaturen in Österreich im Zeitraum 1961-1970, Beiträge zur Hydrographie Österreichs Heft 43, Hydrographisches Zentralbüro, Wien.
- HYDROGRAPHISCHER DIENST (1983): Die Niederschläge, Schneeverhältnisse und Lufttemperaturen in Österreich im Zeitraum 1971-1980, Beiträge zur Hydrographie Österreichs Heft 46, Hydrographisches Zentralbüro, Wien.
- HYDROGRAPHISCHER DIENST (1994): Die Niederschläge, Schneeverhältnisse und Lufttemperaturen in Österreich im Zeitraum 1981-1990, Beiträge zur Hydrographie Österreichs Heft 52, Hydrographisches Zentralbüro, Wien.
- JELEM, H. (1975): March-Auen in Niederösterreich, Mitteilungen der Forstlichen Bundes Versuchsanstalt, Wien; Österreichischer Agrarverlag, Wien.
- KENNEL, E. (1986): Die Ergebnisse der Waldschadensinventur in Bayern 1986. In: Wald und Boden in Gefahr. ÖGNU (Hrsg.), Öko-Text, 3/88.
- KRAUS, K. (1994): Photogrammetrie Band I, Grundlagen und Standardverfahren 1994, Dümmler Verlag.

- KRISTÖFEL, F. & NEUMANN M. (1994): Waldschaden-Beobachtungssystem 1994, Österr. Forstzeitung 12/94, 8-10.
- LAZOWSKI, W. (1994): Vorschlag zu einem Zonierungskonzept für das Gebiet der Thaya-March-Auen. Beitrag für den AK Nationalpark der Ökologiekommision. Im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie und des Amtes der N.Ö. Landesregierung - Naturschutz. Eigenvervielfältigung. Orth an der Donau.
- MAYER, H (1984): Waldbau auf soziologisch-ökologischer Grundlage. Gustav Fischer Verlag. 3. Auflage. Stuttgart-New York.
- POLLANSCHÜTZ, J. (1986): Gemeinsam erarbeitetes Resümee zu vergleichenden Waldzustandserhebungen in Vorarlberg. Schlußprotokoll zwischen der Forstlichen Bundesversuchsanstalt und dem Österreichischen Bundesinstitut für Gesundheitswesen. Wien.
- POLLANSCHÜTZ & NEUMANN (1987): Waldzustandsinventur 1985 und 1986. Schriftenreihe der Forstlichen Bundesversuchsanstalt Nr. 23, Wien.
- SANASILVA, (1989): SANASILVA Waldzustandsbericht 1989. Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft. Bern.
- SCHIRMER, CH. (1992): Verfahren und Ergebnisse der Waldbiotopbewertung, Allgemeine Forst Zeitschrift, 1992/1, 38-41.
- SCHIRMER, CH. (1993): Waldbiotopkartierung und Waldbiotopbewertung, Modellprojekt Murrhardt. Abt. Landespflege der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden Württemberg. Freiburg.
- THENIUS, E. (1962): Geologie der österreichischen Bundesländer in kurzgefaßten Einzeldarstellungen, Niederösterreich. Geologische Bundesanstalt. Wien.
- UMWELTDATA, (1990): Interner Bericht der UMWELTDATA Ges.m.b.H. Luftbildinterpretation March-Thaya-Auen - Projektstufe 1 - Interpretationsschlüssel. Wien.
- UMWELTDATA, (1991): Interner Bericht der UMWELTDATA Ges.m.b.H. Luftbildinterpretation March-Thaya-Auen - Projektstufe 2 - Ergebnisse der Luftbildinterpretation. Wien.
- VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE (Hrsg. 1993): VDI-Richtlinie 3793: Messen von Vegetationsschäden am natürlichen Standort, Interpretationsschlüssel für die Auswertung von CIR-Luftbildern zur Kronenzustandserfassung von Nadel- und Laubgehölzen Fichte, Buche, Eiche und Kiefer, VDI Handbuch Reinhaltung der Luft, Bd. 1. Beuth Verlag. Berlin.
- VOLK, H. & HAAS, TH. (1990): Waldbiotopkartierung und Waldbiotopbewertung, Mitteilungen der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg. Heft 153. Freiburg.
- VOLLHOFER, O. (1978): Verhalten oberflächennahen Grundwassers unter besonderer Berücksichtigung der Wechselwirkung zwischen Vorflut- und Grundwasserstand (Thaya/NÖ), Dissertation an der Univ. f. Bodenkultur. Wien.
- WALDENSPUHL, T. K. (1991): Waldbiotopkartierungsverfahren in der Bundesrepublik Deutschland. Schriftenreihe des Instituts für Landespflege der Universität Freiburg, Heft 17. Freiburg.
- WASSERSTRASSENDIREKTION (1988): Einige Angaben über Donau, March und Thaya in Österreich. Wien.

8 ANHANG

8.1 WALDFLÄCHE DER BETROFFENEN KATASTRALGEMEINDEN

Die Waldfläche wurde aufgrund von Flächenausscheidungen nach Landschaftselementen, nach Vorgabe der Katastralgemeindengrenzen, berechnet:

Tab. 2: Waldfläche der betroffenen Katastralgemeinden

Katastralgemeinde	Waldfläche in ha	Katastralgemeinde	Waldfläche in ha
Angern a. d. March	18,45	Marchegg	441,10
Baumgarten a. d. March	434,83	Markthof	161,47
Bernhardstal	326,16	Oberweiden	5,40
Drösing	656,17	Rabensburg	105,84
Dürnkrut	98,22	Ringelsdorf	508,58
Grub a. d. March	66,88	Sierndorf	63,59
Hohenau	180,47	Stillfried	128,45
Jedenspeigen	156,29	Waidendorf	33,51
Mannersdorf	60,14	Waltersdorf	99,55
		Zwerndorf	315,99
		Gesamt	3.861,09

8.2 GRUNDLAGEN ZUR LUFTBILDINTERPRETATION

8.2.1 Beurteilung des Bildmaterials

Das verwendete Bildmaterial weist in der überwiegenden Anzahl der Flugstreifen weniger gute Bildqualitäten auf. Dies hat insbesondere die Baumartenerkennung stark erschwert. Aufgrund des verwendeten Bildmaßstabes konnten in diesen Streifen auch die Strukturmerkmale (s. Interpretationsschlüssel) nicht die erwartete Hilfestellung geben. Die Bearbeitung hat gezeigt, daß eine verbesserte Baumartenerkennung in derartigen Untersuchungsgebieten (Auwald) andere Bildeigenschaften erfordert. Der Bildmaßstab sollte 1:5.000 betragen. Die Farbdifferenzierung sollte stärker und im ganzen Bildflug homogen sein.

Für die Befliegung wurde der Film Kodak 2443 verwendet. Für die Interpretation der Waldbestandesparameter wurden 170 Luftbilder des Farbinfrarotbildfluges 1990 bearbeitet. Aufgrund unterschiedlicher atmosphärischer Bedingungen an den sechs Flugtagen traten Unterschiede hinsichtlich Bildschärfe, Helligkeit und Farbdifferenzierung auf. Beim direkten Vergleich der Bilder ergaben sich bei der Kronenzustandsbeurteilung und der Bestandesbeschreibung drei Gruppen hinsichtlich ähnlicher Bildschärfe und Farbdifferenzierung:

Tab. 3: Beurteilung des Bildmaterials

Gruppe	A	B	C
Streifen	5, 7b, 8, 9, 10, 11	2, 4, 6, 14, 15, 16	1, 3, 7a, 12, 13
Flächenanteil	36%	37%	27%
Bildschärfe	sehr scharf	scharf, +/- scharf	milchig, trüb
Farbkontrast	sehr kontrastreich	+/- kontrastreich	kontrastarm
Farbdifferenzierung	sehr gut	mittel	schlecht
Grundton	rot	violettrot	rotviolett
Rotspektrum	breit	+/- breit	eng

Beurteilung des Bildmaterials zur Kronenzustandsermittlung:

Gruppe A: Bildschärfe und Kontrastreichtum gewährleisten ein Erkennen der baumarten- und kronenzustandsspezifischen Strukturen. Die sehr gute Farbdifferenzierung verdeutlicht Farbunterschiede aufgrund von Gelb- und Braunverfärbungen. Eine Kronenzustandserkennung aufgrund von Farbunterschieden alleine ist nicht möglich, da das unterschiedliche Reflexionsverhalten der Blätter von Individuen derselben Baumart ein breites Farbspektrum bewirkt, in dem sich keine kronenzustandsspezifischen Farbmerkmale differenzieren lassen.

Gruppe B: Abnehmende Bildschärfe, wenige Kontraste und eine geringere Farbdifferenzierung erschweren in erster Linie die Baumartenkennung. Geringfügige Strukturunterschiede bei Esche, Eiche und wenigen Hybridpappelarten erfordern eine hohe Konzentration der Interpreten und einen oftmaligen Vergleich mit den vorhandenen Referenzbäumen. Da der Blattverlust bei Esche, Eiche, Pappel, Feldahorn und Linde in ähnlicher Art und Weise erfolgt, kann bei der vorliegenden Bildqualität der Kronenzustand leichter angesprochen werden als die Baumart.

Gruppe C: Bei gegebenem Maßstab bewegt sich das vorliegende Bildmaterial aufgrund mangelnder Bildschärfe, Kontrastarmut und ungenügender Farbdifferenzierung an der Grenze der Interpretierbarkeit. Ist im Laufe der Interpretation am analytischen Auswertegerät ein eindeutiges Erkennen der Baumart und des Kronenzustandes nicht möglich, müssen die Interpreten vermehrt auf Baumkronen mit deutlicheren Strukturen ausweichen. Die Differenzierung zwischen Esche und Eiche in den Kronenzustandsstufen 0 und 1 ist schwierig. Sie wird durch das Auftreten von Misteln bei der Eiche in den Kronenzuständen 2 und 3 wieder erleichtert. Weniger Schwierigkeiten bereitet die Interpretation der Kronenzustände der Ulme aufgrund deutlicher baumarten- und kronenzustandsspezifischer Strukturen.

8.2.2 Terrestrischer Interpretationsschlüssel und Luftbildinterpretationsschlüssel in Tabellenform

Im Anschluß an die folgenden Tabellen mit den terrestrischen Interpretationsschlüsseln sind für die einzelnen Baumarten jeweils typische Einzelbäume der verschiedenen Kronenzustandsstufen aus dem Befliegungsgebiet abgebildet.

Tab. 4: Terrestrischer Schlüssel für die Esche

Stufe	Gestaltsmerkmale			Farbmerkmale
	Form	Grobstruktur	Feinstruktur	Blattfarbe
0	Dicht kuppelartig, Hauptastsystem geschlossen (Kalotte) in +/- deutliche Großballen oder Türme angeordnet	Hauptäste auf 3-4 m regelmäßig dicht mit Verzweigung höherer Ordnung besetzt, keine dürren und/oder fehlenden Hauptäste	Feinäste (Äste vierter und höherer Ordnung lückenlos, vollständig belaubt, wenige dürre und/oder fehlende Feinäste	Gleichmäßig intensives Hell- oder Dunkelgrün
1	+/- dicht kuppelartig, beginnende Kronendurchsicht	Regelmäßiger Besatz der Hauptäste unterbrochen (Kleinballen), Belaubungsverlust gegen Kroneninneres hin zunehmend, viele kleine Fenster, keine oder wenige dürre Äste	Kleinballen (Blattbüschel) in sich dicht zunehmend, dürre und/oder fehlende Feinäste, Belaubungsverlust: 11-25 %	Gleichmäßig intensives Hell- oder Dunkelgrün
2	(Deformiert) kuppelförmig, Kronendurchsicht	Besatz der Hauptäste mit Ästen höherer Ordnung auf Peripherie beschränkt oder viele große Lücken über ganze Krone, viele dürre und/oder fehlende Hauptäste	Blattbüschel (in unregelmäßigen Abständen auf Hauptästen) in Auflösung, Belaubungsverlust: 26-60 %	Gleichmäßig +/- intensives Hell- oder Dunkelgrün, Gelb- und Braunverfärbungen möglich
3	Stark deformiert und in einzelne Kronenteile aufgelöst	Viele dürre und/oder fehlende Hauptäste und Äste höherer Ordnung, Blattbüschel auf wenige Triebe reduziert	Vereinzelt stehende Triebe unvollständig Belaubungsverlust: 61-99 %	Abnehmende Farbintensität, häufig Gelb- und Braunverfärbungen
4	Kronengerippe	Skelettiert	Nicht mehr vorhanden	Noch vorhandene Blätter braun

Tab. 5: Luftbildschlüssel für die Esche

Stufe	Gestaltsmerkmale			Farbmerkmale - Gruppe A, B, C
	Form	Grobstruktur	Feinstruktur	Farbverteilung (FV), -sättigung (FS), -ton (FT)
0	Kuppelförmig, Umriß rund geschlossen, gewellt oder gering gefranst	Großballen dicht gelagert, keine Schattenfurchen, karfiolartig	Kleinballen (Blattbüschel) sehr dicht, samtig	FV: gleichmäßig (A, B, C) FS: intensiv (A, B, C) FT: rot (A), helles rot(-violett) (B) helles rot-violett (C)
1	Kuppelförmig, Umriß +/- geschlossen, gewellt oder gefranst	Großballen deutlich abgrenzbar (Schattenfurchen), wenige Lücken möglich	Kleinballen +/- dicht, zusammenhängend, diffus	FV: +/- gleichmäßig, gering gefleckt (A, B, C) FS: +/- intensiv (A, B, C) FT: rot (A), helles rot(-violett) (B), helles rot-violett (C)
2	Kuppelartig, stumpf-, kegelförmig, Umriß unregelmäßig gefranst	Großballen in Auflösung oder aufgelöst, viele große Lücken	Kleinballen nicht zusammenhängend, diffus	FV: ungleichmäßig gefleckt (A, B, C) FS: mittel (A, B, C) FT: rot-hellrot (A), hellrot (violett) (B), hellrot-violett (C)
3	Deformiert, zerklüftet, Umriß stark gefranst	Großballen aufgelöst, zusammenhängende große Lücken	Wenige zerfranste Kleinballen	FV: unregelmäßig großgefleckt (A, B, C) FS: gering intensiv (A, B, C) FT: wie 2
4	Skelett	Skelettiert	Keine	FV: gleichmäßig (A, B, C) FS: intensiv (A), mittel (B, C) FT: blaugrün (A, B, C)

Tab. 6: Terrestrischer Schlüssel für die Eiche

Stufe	Gestaltsmerkmale			Farbmerkmale
	Form	Grobstruktur	Feinstruktur	Blattfarbe
0	Geschlossene Kuppel	Keine fehlenden und/oder dünnen Hauptäste	Keine - wenige dürre und/oder fehlende Äste höherer Ordnung, vollständig belaubte Blattbüschel	Intensives Hell - dunkelgrün
1	Beginnende Auflockerung der Kalotte	Vereinzelt fehlende und/oder dürre Hauptäste, wenige kleine Fenster	Wenige fehlende und/oder dürre Feinäste, Entlaubung beginnt an Astspitzen, vereinzelt Misteln	Hell - dunkelgrün, einzelne Gelb- und/oder Braunverfärbungen
2	Aufgelockert kuppelförmig	Zunehmend fehlende und/oder dürre Hauptäste	Häufig fehlende und/oder dürre Feinäste, Belaubung in Form lockerer Büschel, Sekundärbelaubung durch Wasserreiser, häufig Misteln	Hell - dunkelgrün, wenige - viele Gelb- und/oder Braunverfärbungen
3	In einzelne Kronenteile aufgelöst	Viele fehlende und dürre Haupt- und Feinäste, gesamte Peripherie oft abgestorben	Belaubung auf wenige aufgelöste Blattbüschel oder Wasserreiser reduziert, viele Misteln	Hell - dunkelgrün, viele Gelb- und/oder Braunverfärbungen
4	Skelett	Skelettiert	Nicht mehr vorhanden	Falls vorhanden braun

Tab. 7: Luftbildschlüssel für die Eiche

Stufe	Gestaltsmerkmale			Farbmerkmale - Gruppe A, B, C
	Form	Grobstruktur	Feinstruktur	Farbverteilung (FV), -sättigung (FS), -ton (FT)
0	Kuppelartig gewellt	Dichtgepackte Großballen	Kleinballen (Blattbüschel) dicht gelagert, grobkörnig	FV: gleichmäßig (A, B, C) FS: intensiv (A, B, C), mittel (C) FT: rot (A), rotviolett (B), hellrotviolett (C)
1	Kuppelartig, gewellt - gefranst	Großballen erkennbar, Abgrenzung durch netzartige Schattenfurchen	Kleinballen +/- dicht gelagert, feinkörnig	FV: +/- gleichmäßig (A, B, C) FS: +/- intensiv (A, B), mittel (C) FT: wie in Stufe 0
2	Lückig kuppelartig, gefranst	Großballen in Auflösung, Abgrenzung undeutlich	Kleinballen in Auflösung, Abgrenzung undeutlich gefranst	FV: gefleckt (A, B, C) FS: gering intensiv (A, B, C) FT: wie in Stufe 1
3	Deformiert, stark gefranst	Großballen aufgelöst, einzelne skelettierte Kronenteile	Kleinballen zerfranst	FV: stark gefleckt (A, B, C) FS: wie in Stufe 2 FT: hellrot (A), hellrotviolett (B, C)
4	Skelett	Skelettiert	Nicht mehr vorhanden	FV: gleichmäßig (A, B, C) FS: intensiv (A), +/- intensiv (B, C) FT: blaugrün (A), hellblaugrün (B, C)

Tab. 8: Terrestrischer Schlüssel für die Ulme

Stufe	Gestaltsmerkmale			Farbmerkmale
	Form	Grobstruktur	Feinstruktur	Blattfarbe
0	Kuppelartig, unregelmäßig, Kalotte dicht, einzelne Langtriebe herausragend	Keine fehlenden und/oder dünnen Primäräste	Dicht belaubte, zweizeilige Fächer, kaum fehlende und/oder dürre Sekundäräste	nicht erhoben
1	Kuppelartig, unregelmäßig, Kalotte +/- dicht, einzelne Fenster	Keine fehlenden und/oder dünnen Primäräste, etagenartige Anordnung der Fächer	Dicht belaubte zweizeilige Fächer, wenige - einige fehlende und/oder dürre Sekundäräste	nicht erhoben

Tab. 9: Luftbildschlüssel für die Ulme

Stufe	Gestaltsmerkmale			Farbmerkmale - Gruppe A, B, C
	Form	Grobstruktur	Feinstruktur	Farbverteilung (FV), -sättigung (FS), -ton (FT)
0	Unregelmäßig kuppelartig, Umriß leicht gefranst	Krone dicht, Strukturierung durch einzelne aus dem Kronendach herausragende Fächer	Fächer lückenlos dicht, scharfe Konturen	A intensiv rosarot-rot, leicht gefleckt B rot(-violett) C rötlich-violett <i>mangels geeigneter Schlüsselbäume nicht weiter spezifiziert</i>
1	Unregelmäßig kuppelartig, Umriß deutlich gezähnt	Kalotte lückig, Fächer deutlich sichtbar, etagenartig angeordnet	Fächer +/- lückenlos, +/- dicht, +/- scharfe Konturen	A intensiv rosarot-rot, gefleckt B rot(-violett) C rötlich-violett <i>mangels geeigneter Schlüsselbäume nicht weiter spezifiziert</i>

8.2.3 Beispiele für die Interpretationsschlüssel (Schlüsselbilder)

Für die einzelnen Baumarten werden typische Kronenzustandsstufen aus dem Befliegungsgebiet dargestellt:



Abb. 11: Schlüsselbild Esche 0



Abb. 12: Schlüsselbild Esche 1



Abb. 13: Schlüsselbild Esche 2

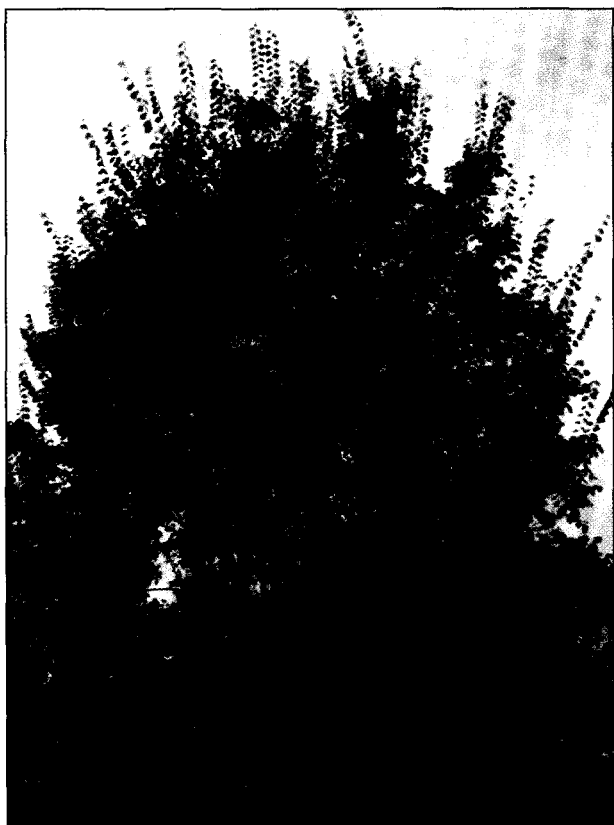


Abb. 14: Schlüsselbild Ulme 0

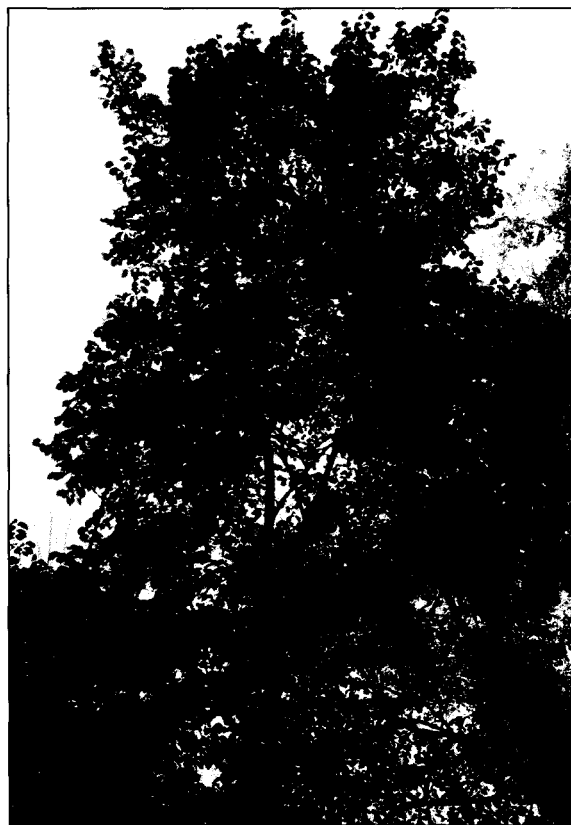


Abb. 15: Schlüsselbild Ulme 1



Abb. 16: Schlüsselbild Eiche 0



Abb. 17: Schlüsselbild Eiche 1



Abb. 18: Schlüsselbild Eiche 2



Abb. 19: Schlüsselbild Eiche 3

8.2.4 Referenzflächen zur Erstellung der Interpretationsschlüssel

Um eine ausreichende Anzahl von Referenzflächen zur Erstellung des Interpretationsschlüssels, zur Eichung vor der Interpretation und zur Dokumentation zu erhalten, wurden 6 Referenzflächen mit 107 Referenzbäumen sowie zur Baumartenabgrenzung 410 Bäume anderer Baumarten mittels Felderhebungen bearbeitet.

Tab. 10: Übersicht über die Referenzflächen im Auswertebiet.

Nr. der Referenzfläche	Flugstreifen-Nr.	Luftbild-Nr.	Lage
1	13	2408	östlich von Baumgarten a. d. March
2	4	3024	Nähe Jagdhütte im Zistersdorfer Wald
3	1	3055	Kohlfahrt (NO von Bernhardsthal)
4	15	2481	Blumengang (W von Devin-Theben)
5	10	2650	nördlich von Grub a. d. March
6	11	2583	Fischereiche (östlich von Grub)

8.2.5 Erhobene Parameter im Zuge der Kronenzustandsinterpretation

- Interpretationsnummer
- Baumart: 1...Eiche
2...Esche
- Kronenzustandsstufe: Entsprechend den Interpretationsschlüsseln wurden die Stufen 0 bis 4 vergeben.
- Feinstufe: 0...Baumkrone entspricht der Definition der Stufe
1...Baumkrone enthält Merkmale der nächst besseren Stufe
2...Baumkrone enthält Merkmale der nächst schlechteren Stufe

Von jedem interpretierten Baum liegen somit folgende Daten vor:

- Koordinaten X,Y,Z
- Interpret
- Baumart
- Kronenzustandsstufe
- Feinstufe

8.2.6 Kontrollinterpretationen

Baumartenkennung

Ein großes Problem bei der Bearbeitung war die Erkennung der Baumart. Dies ist durch die Vielfalt und teilweise große Ähnlichkeit der Baumarten im Auwald sowie die nicht optimale und stark wechselnde Bildqualität bedingt. Der Anteil der Bäume, bei denen die Baumart nicht richtig abgespeichert wurde, liegt bei den Kontrollmodellen zwischen 2 und 15 %, im Mittel bei 9,7 %.

Kontrollflächen

Am Ende der Felderhebungen wurden für die Erstellung der Interpretationsschlüssel von einem Kontrollinterpreten drei Flächen mit insgesamt 49 Bäumen terrestrisch bearbeitet. Von weiteren 32 Bäumen ist die Baumart erhoben worden. Diese Flächen wurden in regelmäßigem Abstand vom Routineinterpret beurteilt. Die ersten drei Beurteilungen erfolgten während der vorbereitenden Trainingsphase. Anhand ihrer Ergebnisse wurde der Fortschritt bei der neuerlichen Einarbeitung in die Interpretationsschlüssel kontrolliert. In der Ergebnisdarstellung werden daher, neben einer Gesamtdarstellung, auch nur die Bearbeitungen der Kontrollflächen während der Routineinterpretation behandelt.

- **Mittelwertsdifferenzen:**

Für jede Kontrollfläche liegen der Soll-Mittelwert sowie die Mittelwerte der Kontrollinterpretationen vor. Vergleicht man diese miteinander, ergibt sich die Verteilung der Mittelwertsdifferenzen. Nimmt man an, daß die Mittelwerte verschiedener Interpretationen identischer Bäume nur um maximal 0,1 Einheiten abweichen dürfen, erfüllen 100 % der Interpretationen der Kontrollflächen diese Bedingung. Werden nur jene Bäume berücksichtigt, bei denen auch die Baumart richtig erkannt wurde, trifft dies auf 38 % zu.

- **Feinstufendifferenzen:**

Weiters wurde die Übereinstimmung der Beurteilung aller Kontrollflächen in Feinstufen berechnet.

Nimmt man bei richtiger Erkennung der Baumart beispielsweise an, daß die Beurteilungen desselben Baumes um maximal zwei Feinstufen voneinander abweichen dürfen, erfüllen zwischen 70 und 88 % der Bäume diese Forderung. Bei 91 bis 97 % trifft dies für eine Toleranz von drei Feinstufen zu.

Nimmt man beispielsweise an, daß die Beurteilungen desselben Baumes um maximal zwei Feinstufen voneinander abweichen dürfen, erfüllen zwischen 70 und 88 % der Bäume diese Forderung. Bei 91 bis 97 % trifft dies für eine Toleranz von drei Feinstufen zu.

Ohne Berücksichtigung der Baumart liegen 65 bis 86 % aller Beurteilungen innerhalb einer Toleranz von zwei, 84 bis 94 % innerhalb von drei Feinstufen. Betrachtet man nur die Beurteilungen nach Abschluß der Trainingsphase, liegen 82 bis 86 % der Beurteilungen innerhalb einer Toleranz von zwei, 92 bis 94 % innerhalb von drei Feinstufen. Die intensive Einarbeitung in die Interpretationsschlüssel hat zu einer deutlichen Verbesserung der Beurteilungsqualität geführt.

- **Veränderungen im Laufe der Zeit:**

Die größten Schwankungen des Beurteilungsverhaltens traten während der Trainingsphase auf. Während der Routineinterpretation wurden nur wenige Trendtendenzen in geringem Ausmaß festgestellt.

Kontrollmodelle

Im Abstand von etwa zwei Wochen wurden Modelle ausgewählt, die bereits routinemäßig bearbeitet und darin je nach Modellgröße 50 oder 100 Bäume nochmals beurteilt wurden. Im Zuge der gesamten Interpretation wurden die Kontrollflächen acht mal bearbeitet (davon dreimal in der Trainingsphase) und vier Kontrollmodelle ausgewählt. Insgesamt liegen 1.348 Kontrollinterpretationen vor.

- **Mittelwertsabweichungen:**

Für jedes Kontrollmodell liegen die Mittelwerte der Routineinterpretation, sowie der Kontrollinterpretation vor. Nimmt man an, daß die Mittelwerte verschiedener Interpreten für den gleichen Bestand nur um maximal 0,1 Einheiten abweichen dürfen, erfüllen 100 % der Interpretationen der Kontrollmodelle diese Bedingung.

- **Feinstufendifferenzen:**

In die Berechnung der Mittelwerte gehen nur ganze Kronenzustandsstufen ein. Wurde beispielsweise derselbe Baum einmal mit 2-, das andere mal mit 3+ beurteilt, wird er der Stufe 2 bzw. der Stufe 3 zugerechnet. Die Differenz beträgt damit eine ganze Stufe, obwohl sich die ursprünglichen Beurteilungen nur um eine Feinstufe unterscheiden. Außerdem können sich bei der Mittelwertbildung Abweichungen in unterschiedliche Richtungen aufheben.

In die Berechnung wurden nur jene Bäume einbezogen, bei denen die Baumart richtig erkannt wurde. Nimmt man an, daß die Beurteilungen desselben Baumes um maximal eine Feinstufe voneinander abweichen dürfen, erfüllen zwischen 92 und 96 % der Bäume diese Forderung. Bei 98 bis 100 % trifft dies für eine Toleranz von zwei Feinstufen zu.

Diskussion der Ergebnisse der Kontrollinterpretation

Die Ergebnisse der Kontrollmodelle sind sowohl bezüglich der Baumartenerkennung als auch der Kronenzustandsbeurteilung besser als jene der Kontrollflächen. Dafür sind mehrere Gründe anzuführen:

- Der SOLL-Wert der Kontrollflächen wurde terrestrisch bestimmt. Aufgrund der unterschiedlichen Beobachtungsrichtungen sind Abweichungen zu Luftbildbeurteilungen in der Größenordnung von 25 % bei der Toleranz von zwei Feinstufen möglich. Diese überlagern sich mit den tatsächlichen Schwankungen der Luftbildbeurteilung. Die Ergebnisse der Kontrollmodelle zeigen, daß diese sehr gering sind.
- Die Auswahl der Bäume der Kontrollmodelle erfolgte im Zuge der Routineinterpretation. Dabei hat der Interpret nur Bäume ausgewählt, die er bearbeiten konnte. Unsicher erkennbare Bäume wurden nicht herangezogen. Hingegen waren bei den Kontrollflächen die Bäume vorgegeben, unabhängig davon, ob die Krone im Luftbild leicht oder gar nicht bearbeitbar war.
- Die Kontrollflächen liegen in jenen Flugstreifen, welche die schlechtesten Bildqualitäten aufweisen.

Die Fehler bei der Baumartenerkennung sind auch bei den Kontrollmodellen größer als in vergleichbaren Projekten. Allerdings war dies im Auwaldbereich zu erwarten. Die Mittelwertsdifferenzen der Kontrollflächen bewegen sich im zu erwartenden Bereich, jene der Kontrollmodelle sind sogar sehr gut. Das bedeutet, daß der flächenhafte Waldzustand sehr gut erfaßt wurde. Die Abweichungen in Feinstufen sind bei den Kontrollmodellen im Vergleich zu anderen Projekten sehr gering, bei den Kontrollflächen höher. Insbesondere trifft dies bei Einbeziehung aller Bäume ohne Berücksichtigung der richtigen Baumartenbestimmung zu. Die deutlichen Abweichungen um mehr als vier Feinstufen treten fast ausschließlich bei Bäumen auf, deren Baumart nicht richtig erkannt werden konnte.

8.3 SACHDATEN DER BIOTOPWERTERMITTLUNG AUS DEM LUFTBILD

Die Sachdaten wurden für die Erhebung und digitale Weiterverarbeitung in Tabellenform wie folgt codiert:

Tab. 11: Codierung der Interpretationsdaten

Spaltenbezeichnung:		Inhalt:
1	Fläch. Nr.	Flächennummer aus GIS
2	Str. Nr.	Flugstreifennummer
3	Bild Nr.	Luftbildnummer
4	Baumarten 1	Baumartengruppe 1: Weide, Pappel
5	Baumarten 2	Baumartengruppe 2: Kulturpappel
6	Baumarten 3	Baumartengruppe 3: Esche
7	Baumarten 4	Baumartengruppe 4: Eiche
8	Baumarten 5	Baumartengruppe 5: sonstiges Laubholz
9	Baumarten 6	Baumartengruppe 6: Kiefer
10	BA-Jung LH	Baumartengruppe junges Laubholz
11	BA-Jung NH	Baumartengruppe junges Nadelholz
12	Wuchsklasse 1	Blöße
13	Wuchsklasse 2	Verjüngung
14	Wuchsklasse 3	Dickung
15	Wuchsklasse 4	Stangenholz
16	Wuchsklasse 5	Baumholz
17	Wuchsklasse 6	Altholz
18	S1	Schichtung
19	B2	Betriebsart
20	ÜS1	Überschirmung in Jungbeständen
21	ÜS2	Überschirmung in Baum- und Altholz
22	T	Vorkommen von Totholz
23	W	Waldrandcharakter
24	KW1	Kontakt zu stehendem Gewässer
25	KW2	Kontakt zu Fließgewässer
26	Funktion 1	forstlich
27	Funktion 2	Erholung
28	Funktion 3	Ufersicherung
29	Funktion 4	Feuchtbiotop der Landwirtschaft
30	Funktion 5	Aufforstung der Landwirtschaft
31	B	Biotopwertziffer

Tab. 12: Sachdaten der Luftbildinterpretation

Fläch. Nr.	Str. Nr.	Bild Nr.	Baumarten						BA-Jung		Wuchsklassen						S	Ü	T	W	KW					Funktion	B	Anmerkung		
			1	2	3	4	5	6	LH	NH	1	2	3	4	5	6					1	2	1	2	1				2	1
10	1	3051				5	5							10						1								7		
11	1	3051						10												1									7	
12	1	3051				8	2							10	1					1									5	
13	1	3051						10												1									7	
14	1	3051																		1									5	Robinie
15	1	3051				7	3			3										1								3		
16	1	3051				4	3													1								4		
17	1	3051				2	5													1								5	Robinie	
18	1	3051				1								10						1								7		
19	1	3051				7	3							10						1								4		
20	1	3051								10										1								7		
21	1	3051				2								10	1					1								7		
22	1	3051				2								10	1					1								7		
23	1	3051				1	1							10	1					1								7	Schlag mit Überhältern	
24	1	3051				1	1							1	9	1				1								7		
25	1	3053				3	7							10	1					1								2		
26	1	3053				1	7							10	1					1								2		
27	1	3053								10										1								2		
28	1	3053				1	7							10	1					1								2		
29	1	3053				7	3							10						1								3	einige Lärchen	
30	1	3053				3	2													1								2		
31	1	3053								10										1								7		
32	1	3053												10						1								7		
33	1	3053												10						1								7		
34	1	3053				6	2													1								3		
35	1	3053				7	3							10						1								3		
36	1	3053												10						1								5	Robinie	
37	1	3053								4										1								7	Schlag mit Überhältern	
38	1	3053											10							1								7		
39	1	3053												10	1					1								7	Schlag mit Überhältern	
40	1	3055												10	1					1								7		
41	↑	3055				1	5							1	4					1								2		

Fläch. Nr.	Str. Nr.	Baumarten						BA-Jung		Wuchsklassen					S		Ü	T	W	KW				Funktion	B	Anmerkung	
		1	2	3	4	5	6	LH	NH	1	2	3	4	5	6	1				2	1	2	1				2
43	1	3055	1														2	8	1	1	7	1	1	1	1	2	
44	1	3053														10	1	1	1	9	1	1	1	1	1	3	
45	1	3053														10	1	1	8	1	1	1	1	1	1	2	
46	1	3053														10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	Robinie
47	1	3053														2	8	1	1	10	1	1	1	1	1	3	
48	1	3053														10	1	1	10	1	1	1	1	1	1	7	
49	1	3053														10	1	1	10	1	1	1	1	1	1	2	
50	1	3053															6	1	1	2	1	1	1	1	1	7	
53	1	3053														10	1	1	9	1	1	1	1	1	1	7	
54	1	3053														6	1	1	2	1	1	1	1	1	1	7	Schlag mit Überhälter
55	1	3053														10	1	1	10	1	1	1	1	1	1	7	
56	1	3053														10	1	1	9	1	1	1	1	1	1	7	
58	1	3055														10	1	1	10	1	1	1	1	1	1	7	
59	1	3055														10	1	1	10	1	1	1	1	1	1	7	
60	1	3055															5	1	1	4	1	1	1	1	1	3	
61	1	3055														10	1	1	10	1	1	1	1	1	1	7	Fichte
62	1	3055														1	2	5	2	1	1	1	1	1	1	2	
63	1	3055														10	1	1	9	1	1	1	1	1	1	5	Robinie
64	1	3055															10	1	1	10	1	1	1	1	1	7	
65	1	3055														10	1	1	10	1	1	1	1	1	1	7	
66	1	3055															2	8	1	1	10	1	1	1	1	5	Robinie
67	1	3055														4	4	2	1	1	10	1	1	1	1	5	
68	1	3055														7	2	1	1	10	1	1	1	1	1	5	
69	1	3055															7	3	1	1	10	1	1	1	1	3	
70	1	3055															1	1	1	3	1	1	1	1	1	7	Schlag mit Kiefern-Überhälter
71	1	3055																									
72	1	3055															1	9	1	1	9	1	1	1	1	2	
73	1	3055															2	8	1	1	9	1	1	1	1	2	
74	1	3055															10	1	1	9	1	1	1	1	1	2	
75	1	3055															10	1	1	9	3	1	1	1	1	3	
76	1	3055															8	2	1	1	9	3	1	1	1	3	sehr kleiner Bestand
77	1	3055															10	1	1	9	3	1	1	1	1	3	

Fläch. Nr.	Str. Nr.	Bild Nr.	Baumarten					BA-Jung		Wuchsklassen					S B Ü		T	W	KW		Funktion					B Anmerkung	
			1	2	3	4	5	6	LH	NH	1	2	3	4	5	6			1	2	1	2	1	2	3		4
78	1	3055	2	1	5	2				1					1	8	1	1	8	1	1	1			2		
79	1	3055	1	7	2										10	1	1	8	1	1	1				2		
80	1	3055	1	7	2										10	1	1	8	1	1	1	1	1		2		
81	1	3055		5	5										7	3	1	1	9	1	1	1			3		
82	1	3055		7	3		10								6	3	1	1	10	8	1	1			3		
83	1	3055		9	1										2	8	1	1	7	1	1	1			3		
84	1	3055		7	3		10								2	6	2	1	1	10	9	1	1	1		3	
85	1	3055								10										2							
86	1	3055								10									2								
87	1	3055		2	8										10	1	1	10	1	1	1				7	etliche Robinien	
88	1	3055	3	1	5	1									3	7	1	1	8	1	2	1	1		2		
89	1	3055					10	2	8						1	8	1	1	8	9	1	1			7		
90	1	3055													9	1	1	1	9	1	1	1			7		
91	1	3055													10	1	1	7	1	1	1				7	lückig	
92	1	3055													10	1	1	9	1	1	1				7	eine kleine Lücke	
93	1	3055		1	9				10						2	8	1	1	9	9	1	1			7		
96	1	3055		1	9										10	1	1	8	1	1	1				7		
97	1	3055		1	9										10	1	1	8	1	1	1				7		
98	1	3055		3	7										10	1	1	9	1	1	1				7		
99	1	3055		3	2	5									10	1	1	8	1	1	1				7		
100	1	3055		1	2	7									9	1	1	3	1	1	1				7	Schlag mit Kiefern-Überhälter	
101	1	3055		2	8	10									7	1	1	1	8	5	1	1			7	Schlag mit Kiefern-Überhälter	
102	1	3055					1	9							10		1	1	10	1	1	1			7		
103	1	3055					1	9							10		1	1	10	1	1	1			7		
104	1	3055													7	3	1	1	9	1	1	1			7		
105	1	3055													10		1	1	10	1	1	1			7		
106	1	3055													10		1	1	10	1	1	1			7		
107	1	3055					1	9	1						9		1	1	10	1	1	1			7		
108	1	3055		8	2										10	1	1	7	1	1	1				3	klein, isoliert	
109	1	3055													10	1	1	3	1	1	1				7	Schlag mit Kiefern-Überhälter	
110	1	3055													10	1	1	3	1	1	1				7		
111	1	3053		1	2	7									10	1	1	4	1	1	1				7	Schlag mit Überhälter	

Fläch. Nr.	Srn. Nr.	Baumarten						BA-Jung						Wuchsklassen						S	B	U	S	T	W	KW	Funktion					B	Anmerkung
		1	2	3	4	5	6	LH	NH	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4								5	1	2	3	4		
112	1		1	2		7							10	1	1				4	1	1	1							7	Schlag mit Überhälter			
113	1		8	2									10	1	1				4	1	1	1							3	Schlag mit Überhälter			
114	1		7	1		2						3	7	1	1				8	1	1	1							3				
115	1				1	9							10	1	1				6	1	1	1							7				
116	1							10											1	1	1	1											
117	1			3	7									10	1	1			9	1	1	1							7				
118	1		3	1	6													9	1	1	1								7	Schlag mit Überhälter			
119	1		3	1	6													9	1	1	1								7	Schlag mit Überhälter			
120	1									10									8	1	1	1											
121	1		1	1	8													7	1	1	1								7	Schlag mit Überhälter			
123	1					10													8	1	1	1											
124	1		8	2														1	8	1	1												
125	2		2	2	5													3	5	3	9	7	1	4	1								
126	2		2	1	2													1	8	1	1	9	9	3									
127	2		1	1	1													4	1	2	2	3	9	7	1	3	3						
128	2		3	2	2	10												3	2	2	3	8	7	3	2								
129	2		1	1	1													4	3	3	10	8	3	2	1	1				2	schmäler, reich strukturierter Waldstreifen		
139	2		3	1														1	5	4	3	1	9	8	3	2	1	1	1	2	teilweise stufig		
169			3	1	4	1												9	1	1	1	8	3	1					3	schmäler Streifen			
171	3		1	1														1	9	1	1	1	9	9	3	2	1	1	2				
172	3		3															2	8	1	1	9	3	1									
174	3		1	1														2	3	3	1	1	8	8	3	1							
175	3																	3	7	1	1	9	3	4	1					1			
187	3		2	2	1													2	8	1	1	1	9	3	1					3			
197	3		1	1														1	1	6	1	1	8	8	3	2	1	1	1	2			
198	3																	10	1	1	1	10	3	2	1	1	1			2			
199	3																	10	1	1	1	9	3	1	1	1				2			
200	3																	9	1	1	1	9	3	2	1	1	1			2			
201	3																	10	1	1	1	9	3	2	1	1	1			2			
202	3		1															3	5	1	1	8	3	2	1	1	1			2			
210	4			5	2	1													10	1	1	8	1	1						2			
211	3		1															7	2	1	1	9	1	1						2			

Fläch. Nr.	Str. Nr.	Bild Nr.	Baumarten						BA-Jung		Wuchsklassen						S	B	Ü	S	T	W	KW						Funktion	B	Anmerkung
			1	2	3	4	5	6	LH	NH	1	2	3	4	5	6							1	2	1	2	1	2			
300	3	3004	10						10																						
301	3	3004	4																												
302	3	3004																													
303	3	3004																													
304	3	3004																													
305	3	3004																													
306	3	3004																													
307	3	3004																													
308	3	3004																													
309	3	3004																													
310	3	3004																													
311	3	3004																													
312	3	3001																													
313	3	3001																													
314	3	3001																													
315	3	3001																													
316	3	3001																													
317	3	3001																													
336	4	3032																													
339	3	3001																													
340	3	3001																													
341	4	3032																													
343	4	3032																													
344	4	3032																													
345	4	3032																													
346	4	3032																													
347	4	3032																													
348	4	3032																													
349	4	3032																													
350	4	3032																													
351	4	3030																													
351	4	3032																													

Fläch. Nr.	Str. Nr.	Bild Nr.	Baumarten					BA-Jung			Wuchsklassen			S		B		U		S		T	W	KW			Funktion					B	Anmerkung							
			1	2	3	4	5	6	LH	NH	1	2	3	4	5	6	1	2	1	2	1			2	1	2	1	2	1	2	3			4	5					
355	4	3030												10				1	1	10													3							
356	4	3030												10					1	1	5													3						
357	4	3030			5	1	2							10					1	1	10	10												3						
358	4	3030		2	6	1	1							10					2	3	5	1	1	10	10									2						
359	4	3030		10										10					2	8	1	1	10	8										2						
360	4	3030		10													3			7	1	1		8											2					
361	4	3030		10															8	2	1	1		9												2				
362	4	3030		3	5	1	1							10					8	2	1	1	10	10												2				
363	4	3030												10					10		1	1	10												3					
364	4	3030		8	1														10	1	1	1		8												3				
365	4	3030												10					10		1	1	10													3	am Altarmufer Wei., Pap.-Altholzstreifen			
366	4	3030												10					7		1	1	10													2				
367	4	3030		1	2	1								10					6	1	1	1	10	10													2			
368	4	3030		1										10					2	6	2	1	1	9	1	1											2			
369	4	3030		6															5	5	1	1		9													2			
370	4	3030		10															10		1	1		10														2		
371	4	3030		4	2									10					2	2	6	1	1	10	10													3		
372	4	3029		10															10		1	1		10														2		
373	4	3029		8	2														2	8	1	1		8	1	1												1		
374	4	3030		5															10		1	1		10															3	
375	4	3030		3	5	2								10					3	4	3	1	1	10	8														3	
376	4	3030		10										10					3	2	4	1	1	10	8														2	
377	4	3030												10					10		1	1		10															3	
378	4	3030		6	4									10					4	4	1	1	10	10															2	
379	4	3030		8		2													10		1	1		10															3	
380	4	3030		6	4									10					2	5	3	1	1	10	8														2	
381	4	3030		1	5	4													9	1	2	2		10															2	
383	4	3030		6	4									10					8	2	1	1	10	10															2	
384	4	3030		10										10					1	4	1	4	1	10	9														2	
387	4	3030		3	5	1	1												10	1	1		10	1	8														2	
388	4	3029		2	6	1	1												10	1	1		10	1	8														2	
389	4	3029		6	4									10					7	3	1	1	10	9															2	

Fläch. Nr.	Str. Nr.	Bild Nr.	Baumarten						BA-Jung			Wuchsklassen					S		Ü	S	T	W	KW					Funktion	B	Anmerkung
			1	2	3	4	5	6	LH	NH	1	2	3	4	5	6	1	2					1	2	1	2	1			
425	4	3025	4	3	2	1						10	1	1					8	1	1							2		
426	4	3025	4	3	2	1						10	1	1					8	1	1							2		
427	4	3025	5					10				5	5					10		1	1	1					6			
428	4	3026						10		9	1							5		1	1								großer Kahlschlag	
429	4	3026	7	2	1			10				3	6	1				9	1	1	1						2			
430	4	3026						10				10						1	1	10							6			
431	4	3026	6	2	1	1						10	1	1				8	1	1	1						2	homogenes Altholz		
432	4	3026																												
433	4	3026																												
434	4	3026						10		8								1	1	5								teilweise beschattet		
435	4	3025	4	3	2	1						10	1	1				8	1	1	1	1					2	ausgeprägt einschichtig		
436	4	3025	10					10		2							6	2	1	1	10	9					3	teilweise beschattet		
437	4	3025																4	6	1	1							2	ausgeprägt einschichtig	
438	4	3025	3	4	2	1												2	8	1	1	9	4							
440	4	3025	3	5	2													6	3	1	1	10	9							
441	4	3025	6	3	1			10		1								1	1	10								3		
444	4	3028						10				10						1	1	10								3		
445	4	3028						10		2	5	3						1	1	8										
446	4	3028						10				10						1	1	10										
447	4	3028						10				10						1	1	10									3	
448	4	3028						10				10						1	1	10									3	
449	4	3028						10				10						1	1	10									3	
450	4	3028	1	6	3												10	1	1										2	
451	4	3028	1	7	2												10	1	1										2	
452	4	3028	1	7	2												10	1											2	
453	4	3028	1	7	2												10	1											2	
454	4	3028															10	1											2	
455	4	3028						10				10						1	1	10										
456	4	3028						10				10						1	1	10										
457	4	3028						10		6	4							1	1	8										
458	4	3028						10		9	1							1	1	10										
459	4	3028	1	5	3	1										10	1			9									2	

Fläch. Nr.	Str. Nr.	Bild Nr.	Baumarten						BA-Jung		Wuchsklassen						S B Ü S T		W T		KW					Funktion	B Anmerkung								
			1	2	3	4	5	6	LH	NH	1	2	3	4	5	6	1	2	1	2	1	2	1	2	1			2	3	4	5				
460	4	3028	1		4	4	1				10	1	1							9	1			1							2				
461	4	3028	1		4	4	1				10	1	1							9	1			1							2				
462	4	3028	1		4	4	1				10	1	1							9	1			1							2				
463	4	3028	1		1	5	3	1			10	1	1							9	1			1							3				
464	4	3028							10											1	1	10		1											
465	4	3028							10											1	1	10		1											
466	4	3028							10															2											
467	4	3026	3		4	2	1							10	1	1				9	1			1								2			
468	4	3025	5		5				10			2	5	3						1	1	10	9	1	1							2			
469	4	3025	2		7	1								10	1	1				10	1			1								2			
470	4	3025	3		7				10				5	3	2	1				10	10			1	1							2			
471	4	3025							10					10						1	1	10		1								3	große Behandlungseinheit		
472	4	3025	4		4	1	1									10	1	1		10	1	2		1								2			
473	4	3025	5		5				10				4	6						1	1	10	1	1								3			
474	4	3025	3		4	2	1							10	1	1				10	1	10	1	2								2			
475	4	3025	5		5									10						1	1	10	1	1									3		
477	4	3026	3		4	2	1							10	1	1				8	1			1									2		
479	4	3026	4		4	1	1							7	3	1	1			9	1			1									2		
480	4	3026	1		7	2								10						10				1									3		
482	4	3026	3		4	2	1							2	8	1	1			8	1	1		1									2		
483	4	3026	4		3	2	1							2	8	1	1			8	1	1		1									2		
484	4	3026	3		4	2	1							2	8	1	1			8	1	1		1									2		
485	4	3026	1		8	1								3	7	1	1			9	1	2		1									3		
486	4	3026	1		8	1								3	7	1	1			8	1	3		1									3		
489	3	2995	2		5	3								5	5	1	1			9	3			1										2	eine Kiefern-Gruppe
490	3	2995	1		5	3	1							10	1	1				8	4			1									1	leicht aufgelockert, leicht stufiges Altholz	
491	3	2995	8		1	1		10						1	8	1	1	1		9	8	4		1								3			
492	3	2995	4		3	3								7	3	1	1			9	1			1									2	einzel. Lücken	
493	3	2995			3	7								1	9	1	1			8	1			1									2		
494	3	2995	1		4	5														10	1	1		1									2		
495	3	2995	2		5	2	1							5	5	1	1			8	1			1									2	lückig	
496	3	2995							10											1	1	10		1									3		

Fläch. Nr.	Str. Nr.	Baumarten						BA-Jung		Wuchsklassen						S B Ü S T		W T		Funktion					B Anmerkung	
		1	2	3	4	5	6	LH	NH	1	2	3	4	5	6	1	2	1	2	1	2	3	4	5		
497	3	2995					10							10						1	1	1			3	
498	3	2995	1	8	1		10							1	9				1	10	10				3	schwaches Baumholz
500	3	2995	8			1								1	7	2	1	10	9	1	2	1		3		
501	3	2995	2	8										3	7	1	1	9	1	1				3	sehr homogen	
502	3	2995					10						10						2	1						
503	3	2995					10						10						2	1				3		
504	3	2995	8	2									10			1	1	10	2	1				3		
505	3	2995					10							5	3	2			2	1						
506	3	2993					10							1	3	6			2	1						
507	3	2993	1	2	7											1	9	3	1	1	1			1		
508	3	2993					10												2	1	1					
509	3	2993	6	2	2											10			2	2	1			3		
510	3	2993					10							10					2	1	1					
511	3	2993	5	3	2														4	1				2		
512	3	2993	6	1	3														3	3	1			2		
513	3	2993					10									10			2	2	1					
514	3	2993	1	7	2														1	1	1			1		
515	3	2993					10												2	1				4		
516	3	2993	1	7	2														1	1	1			1		
517	3	2993	4	3	2	1													1					2		
521	3	2993	3	2	4	1													1	1				2		
522	3	2993				10													1					6		
523	3	2993	9			1													3	1	1			6		
524	3	2993					10									8	2		2	1						
525	3	2993	8	2															1	1	1			2		
526	3	2993	1	8	1														1	1	1			2		
527	3	2993	4	3	2	1													1	1	1			2	einz. kleine Lücken	
528	3	2993	4	4	2														1					2		
529	3	2993	4	4	2														1					2	einz. Lücken	
530	3	2993	4	3	2	1													4	1				2		
531	3	2993	2	5	2	1													3	1	1			2		
532	3	2993	1	7	1	1													4	1	1			1		

Fläch. Nr.	Str. Nr.	Bild Nr.	Baumarten						BA-Jung			Wuchsklassen						S B Ü S T W			KW					Funktion	B Anmerkung												
			1	2	3	4	5	6	LH	NH	1	2	3	4	5	6	1	2	1	2	1	2	1	2	1			2	3	4	5								
535	3	2993	7	3								10	1	1	8	3	1										1					1							
536	3	2993	1	7	1	1					1				7	2	1	1	9	1								6					6	verschiedene Pappeln					
537	4	3024					6	3	1						1	9	1	1	7	3							3						3						
538	4	3024					8	1	1	10					7	2	1	1	10	10	3						3						3		isoliert				
539	4	3024	3	6	1					10					4	6	2	1	6	7	1						2						2						
540	4	3024	8	2						10					2	3	3	1	1	9	8	1					2						2						
541	4	3024	2	6	2											3	7	1	1	8	1						2						2						
542	4	3024	2	4	3	1				10					1		9	2	2	7	7	1					2						2						
543	4	3024	3	5	2					10					1		9	2	2	5	5	1					2						2						
544	4	3024	3	5	2					10					1		9	2	2	5	5	1					2						2						
545	4	3024	1	6	2	1										1	9	1	1	9	3	1					2						2						
546	4	3024	2	5	2	1										5	5	1	1									2						2					
547	4	3024	2	7	1											3	7	1	1	9	1						2							2					
548	4	3024	2	7	1					10						3	7	1	1	10	10	3					4							4					
549	4	3024	2	8											1		9	1	1	10	3						4							4					
550	4	3024														10		1	1	9							4								4				
551	4	3024	3	4	1	2				10						9	1	2	2	9	1						3									3			
552	4	3024	2	6	2												10	1	1	10							2									2			
553	4	3024	7	2	1												10	1	1	10							3									3			
554	4	3024	2	6	2												1	9	1	1	8	1					6									6			
555	4	3024	3	4	2	1										4	1	2	3	2	1	10	7	2			2								2				
556	4	3024	3	4	2	1										4	1	2	3	2	1	10	7	2			2								2				
557	4	3024	4	6											2	2	3	3	2	1	10	7	1				2									2			
558	4	3024	2	7	1					10						6	2	2	2	8	2	1	1	1			2									2			
559	4	3024	6	4						10						2	4	4	1	2	9	9	1	1			2									2			
560	4	3024	8	2													5	5	1	1	9	1					2									2			
561	4	3024	6	4													5	5	1	1	8	1					2									2			
562	4	3024	7	2	1					10					3	3	1	1	1	8	8	1					2									1		etwas Robinie	
563	5	3156	1	9												10		1	1	10							3									3			
564	4	3024	5	5												5	5	1	1	10							2										2		
565	4	3024	3	4	2	1				10						2	5	3	1	1	10	10	1				2									2			
567	4	3024	5	4	1												6	4	1	1	9	1	2				2										2		

Fläch. Nr.	Str. Nr.	Baumarten						BA-Jung		Wuchsklassen						S	B	Ü	S	T	W	KW			Funktion					B	Anmerkung							
		1	2	3	4	5	6	LH	NH	1	2	3	4	5	6							1	2	1	2	1	1	1	1			1	2	3	4	5		
601	8	2643	7	2	1			10							2	7	2	2	9	7	1	1	1	1	1					2								
602	8	2641	4	4	2											3	6	1	1	8	1	2	1										2					
603	8	2641	2	4	4											6	4	1	1	9	4	1	1											2				
604	8	2641	1	5	3	1		10								1	6	3	2	10	9	1	4	1	1									1	deutlich strukturiert			
605	7b	2575	1	5	3	1		10								4	2	4	2	10	7	1	1	1	1									2				
606	7b	2575	2	6	2			10								3	4	3	2	10	8	1	1	1	1										2			
607	8	2640	1	6	2	1		10								1	5	4	2	10	9	1	1	1	1										2			
608	8	2640	2	4	3	1		10								3	4	3	2	10	9	1	1	1	1										3			
609	8	2640	2	1	5	2										6	4	2	2	9	1	1	1	1	1										2			
610	8	2369	1	6	2	1										6	4	2	2	10	1	1	1	1	1										2			
611	8	2369	2	1	6	1										8	2	2	2	9	1	1	1	1	1										3			
612	8	2369	1	7	2											8	2	2	2	10	1	1	1	1	1										2			
613	8	2369	1	3	2	4		10								2	5	3	2	10	10	3	1	1	1										2			
614	8	2369	3	5	2											2	8	1	1	9	1	1	1	1	1											2		
615	8	2369		9	1											10	1	1	1	9	1	1	1	1	1											6		
616	8	2369	1	4	2	2	1									4	6	2	2	10	1	1	1	1	1											3		
619	8	2641	4	3	2	1										10	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1										1		
620	8	2641	4	4	2											3	7	1	1	8	1	1	1	1	1											1	reichhaltig strukturiert	
621	8	2641	3	6	1											1	9	1	1	8	1	1	1	1	1											2		
622	8	2641	9	1				10								3	1	3	3	6	6	1	1	2	1	1										1		
624	8	2639	10					10								1	8	1	1	8	9	1	1	1	1	1										3		
625	8	2639	4	4	1	1										2	8	1	1	8	1	1	1	1	1	1										2	ziemlich einförmig, am Ufer aufgelockert	
626	8	2639	10													2	8	1	1	7	1	1	1	1	1											1	reine Weidefläche	
627	8	2639	3	5	1	1		10								1	1	1	1	3	6	3	1	1	1											3	einzel. kleine Blößen	
628	8	2639	8	1	1			10								1	8	1	1	10	9	3	2	1	1												3	
629	8	2639	3	5	1	1										1	9	1	1	9	1	1	1	1	1												2	
630	9	2613	5	4	1											1	8	1	1	7	4	1	1	1	1											2	weniger strukturiert als 631	
631	9	2613	6	3	1			10								1	1	6	3	1	7	1	1	2	1	1	1										1	
632	8	2639	3	6	1											5	5	1	1	9	4	2	1	1	1												2	
633	8	2639	8	1	1											3	7	1	1	8	3	1	1	1	1												3	ein kl. Gewässer eingeschlossen, einz. Robinie
634	8	2639	8	2												8	2	1	1	9	3	1	1	1	1											2	isolierter Bestand	
635	8	2637	5	2	3											7	3	1	1	9	3	1	1	1	1												3	einzelne kleine Kulturpappelflächen

Fläch. Nr.	Str. Nr.	Bild Nr.	Baumarten						BA-Jung LH	NH	Wuchsklassen				S	B	Ü	S	T	W	KW	Funktion					B Anmerkung	
			1	2	3	4	5	6			1	2	3	4								1	2	3	4	5		
636	8	2637	7									3	5	1	1			7	1			2	1	1		2	Esche, Eiche in Gruppen	
637	8	2637	10									2	6	1	1			8	3				1			2		
638	8	2637		8	2							5	5	1	1			9	4				1				2	
639	8	2637	9	1							7	2	1	1			6	3				2	1				3	
663	4	3022				10						10	1	1		10		3				1					3	sehr klein
664	4	3022				10						10	1	1		10		3				1					3	sehr klein
666	4	3022					10					10	1	1		10		3				1					3	Feldgehölz
667	8	2637	8	1	1							3	6	1	1	10	9	1				1					3	möglicherweise etwas Robinie
668	8	2637	5	4	1							6	4	1	1		9	1				1	1	1			2	kleiner Teil lichter überschrmt
669	8	2637	8	2						2		1	7	1	1		8	1				2	1	1			1	
670	8	2635	6	1	2	1						6	4	1	1		9	1				1	1	1			2	
671	8	2635	10				10					4	5	1	1		9	1				1	1	1			1	
672	8	2637	6	2	2							1	8	1	1		7	1				1					2	
673	8	2637	9	1			10					1	1	1	1		9	4	3	1								
674	8	2635	9	1			10					2	4	4	1	9	7	1	3			2	1	1			2	
675	8	2635	10				10					3	7	2	1	10	10	4				4					1	Weideninsel
680	8	2635	8	1	1		10					1	7	2	1	10	10	1				2	1	1			2	
681	8	2635		10								10	1	1	1		10	1				1					6	
682	9	2607	2									4	6	1	1		10	1				1					2	
683	9	2607	4	5	1							4	6	1	1		10	1				1					2	
684	9	2607	7	3								9	1	1	1		10	1				1					3	
685	9	2607	4	4	2							7	3	1	1		10	1				2	1	1			3	
686	9	2607	6	4			10					1	2	4	1	2	2	8	8	1		2	1	1			2	
687	9	2607	4	4	1	1	10					2	1	7		9	9	1				2	1	1			2	
690	9	2607	10				10					7	2			1	1	10	8	1			1					
691	9	2607	2	5	2	1						1	9	1	1		10	1				1					2	
692	9	2607	1	9								10	1	1	1		10	1				1					6	
693	8	2631	9	1			10					3	1	5	1	10	6	1				2	1	1			3	
694	8	2631	10				10					3	1	2	2	1	7	3	3			3	1	1			3	
695	8	2631	10				10					3	6	1	1	10	9	3	2	1		2	1	1			2	
696	8	2631	9	1			10					9	1	1	1		9	1				1	1	1			3	
697	8	2631	4	5	1	1	10					1	3		6	2	2	8	6	2		1					2	

Fläch. Nr.	Str. Nr.	Bild Nr.	Baumarten						BA-Jung		Wuchsklassen					S Ü		T	W	KW					Funktion	B	Anmerkung
			1	2	3	4	5	6	LH	NH	1	2	3	4	5	6	1			2	1	2	3	4			
819	10	2661	3	5	2								2	8	1	1	8	3	2	2	1	1	2				
820	12	2438	6	3	1			1					4	5	1	1	8	1	1	1	1	1	3				
821	12	2438	8	1	1			1				6	1	2	1	1	8	6	1	1	1	1	1	4			
822	12	2438	7	2	1								1	7	2	1	1	10	3	1	1	1	3	eine kleine Lücke			
823	12	2438						5				5			1	1	9	1	1	1	1	1	1	6 Kulturrappelstangenholz			
824	12	2438	10										10	1		8	3	2	1	1	1	2	2 marchbegleitender Pappelstreifen				
825	12	2438	10									2	8	1	1	8	9	3				1	3				
826	12	2438	6	1	3							9	1	1	1	6	3	1	1	1	1	1	1	1 kleines locker bestocktes Feldgehölz			
834	12	2436	5	3	1							3	7	1	1	9	1	1	1	1	1	1	2				
835	12	2436	3	5	1	1	10					1	4	5	3	1	9	8	3	1	1	1	2				
836	12	2436	3	5	1	1							3	7	3	1	9	1	1	1	1	1	1	1 reichhaltiger strukturiert als 835			
837	12	2436	10							2			1	1	6	1	1	7	3	1	1	1	3 lückige Weidenbestockung				
838	13	2402	1	6	2	1	10					6	3	1	1	6	8	4	1	1	1	1	2				
839	13	2402	1	4	5		10			1		3	2	1	3	2	9	5	1	1	1	1	2				
840	13	2402	7	3									8	2	1	1	9	1	1	1	1	1	3 möglicherweise auch Kulturrappel				
841	12	2436	1	6	2	1							2	8	1	1	8	1	1	1	1	1	2 für BWZ 1 zu wenig strukturiert				
842	13	2402	2	4	2	2							6	4	1	1	9	1	1	1	1	1	2				
843	13	2402	4	1	3	1	10						1	8	1	1	1	9	1	1	1	1	2	baumartenreicher rel. homogener Bestand			
844	13	2402	1	7	1	1	10					1	4	5	1	1	9	7	1	1	1	1	1				
845	13	2402	2	5	1	2	10					1	1	7	1	1	1	1	1	1	1	1	2				
846	13	2402	8	2									10	1	1	1	8	1	2	1	1	1	1				
847	13	2402	2	5	2	1	10						1	4	5	1	1	9	1	1	1	1	2				
848	13	2402	7	2	1		10						1	6	3	1	1	10	8	1	1	1	3				
850	13	2402	6	3	1		10					1	3	4	1	1	2	1	1	1	1	1	3				
851	13	2402	5	4	1		10						1			9	1	1	1	2	1	1	2				
853	13	2402	10											10	1	1	7	1	1	1	1	1	1				
854	13	2402		6	3	1							10	1	1	1	9	1	1	1	1	1	2				
855	13	2402	4	4	2		10			4				6	2	1	8	4	1	1	1	1	1				
856	13	2402	1	8	1								9	1	1	1	10	1	1	1	1	1	6 verschiedene Pappelarten				
860	13	2404	3	5	1	1		1					3	6	1	1	9	3	1	1	1	1	2				
861	13	2404		10									10			1	1	10	1	1	1	1	6 Kulturrappel gemischt mit Esche				
862	13	2404	2	6	1	1	10			1	1		2	6	1	1	1	1	1	1	1	1	2				

Fläch. Nr.	Str. Nr.	Bild Nr.	Baumarten						BA-Jung		Wuchsklassen						S B U S T		KW					Funktion					B Anmerkung		
			1	2	3	4	5	6	LH	NH	1	2	3	4	5	6	1	2	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
863	13	2404	3	5	1	1		10		1	2	1	4	2	1	1	10	10	3	1									3	isoliert ohne Bestandesrand	
864	13	2404	8	2				10		1	7	2	2	2	7	7	4	1	1										1		
865	13	2404						10			10	2	2	9		4	1												1	Strauchweiden	
866	13	2404	4	5	1			10		1	8	1	2	2	8	2	3	1											1	Strauchweiden	
867	13	2404				10						10	1	1	9	3	1												6		
868	13	2404	4	4	1	1		10		1	2	5	2	2	1	10	7	1	1										2		
869	13	2406	2	7	1			10			7	3	1	1	10	10	1	1											2		
870	13	2406	2	1	6	1		10			1	3	6	1	1	10	8	1											2		
871	13	2406		7	2	1						9	1	1	1	7	1	1											1	gut gemischter leicht stuf. Altholzmischbestand	
872	13	2406	1	7	1	1		10			1	6	3	1	1	10	9	1											2		
873	13	2404	1	5	3	1		10		2	2	2	4	3	2	6	3	3	1										1		
874	13	2404	6	3	1			10			9	1	3	2	10	2	3	1											1	Strauchweiden	
875	13	2404						10			10			1	1	8	3	1												1	junge Pappelkultur
876	13	2406	1	7	1	1						4	6	1	1	9	1	1											2		
877	13	2406		8	1	1						3	7	1	1	8	1	2											2		
878	13	2406		9	1							1	9	1	1	8	1	1											2		
882	13	2406				10						10	1	1	10	3	1												6		
883	13	2406	4	4	2					1		1	8	1	1	8	1	1											3		
884	13	2404	3	2	5			10				5	5	1	1	10	10	3	1										3	Kulturpappel	
885	13	2404	4	5	1			10		1	8	1	2	2	8	2	3	1											1		
886	13	2404	2	6	1	1						1	6	3	1	1	10	3	1	1									2		
888	14	2528	2	5	2	1						6	4	1	1	9	1	1											2		
889	13	2406	1	7	1	1						1	9	1	1	9	1	1											2		
890	13	2406		7	2	1		10		2	2	3	1	2	2	9	2	1											3	etwas Kulturpappel (Stangenholz)	
891	13	2406		9	1							2	8	1	1	7	3	1											3	von 1505 isolierter Bestandesrest	
892	13	2406						10				8	2		1	1	10	3	1										3	isolierter Bestand, einz. Altholz	
893	14	2528	4	5	1							10	1	1	1	8	1	1											2		
894	14	2528	6	3	1			10				8	1	1	1	10	8	3	1										2		
895	14	2528	2	6	2			10		7	3	1	1	9	3	1	1	1											2		
896	14	2528	1	7	1	1		10		5	2	1	2	2	1	6	7	3	1										2		
897	14	2528	1	9	1			10			2	3	5	2	1	9	9	3	1										3	isolierter Bestand	
898	14	2527	5	4	1								1	1	1	10	4	1												2	

Fläch. Nr.	Str. Nr.	Bild Nr.	Baumarten						BA-Jung		Wuchsklassen						S	Ü	S	T	W	KW					Funktion	B Anmerkung
			1	2	3	4	5	6	LH	NH	1	2	3	4	5	6						1	2	1	2	1		
899	14	2527	6	4					10		5	1				3	1	1	1	9	2	3	2	1	1	2		
900	14	2527	3	6	1										4	6	1	1	9		3	1	1	1	1		1	
901	14	2527		8	1	1		10						9		1	2	1	10	1	3							
902	14	2527	5	3	1	1		10						1	2	3	2	2	1	10	8	3					2	
904	13	2406	2	5	1	1		10						1	2	1	5	1	2	2	10	8	1				4	
905	13	2406	2	5	2	1										1	9	1	1	9		1					1	
906	13	2406	3	3	3	1										3	7	1	1	9	1	1	1	1			1	
907	13	2406		9	1			10						5	4		1	2	2	10	1	1					3	
908	13	2406	4	1	3	1										1	9	1	1	10		1					2	
909	13	2406	3	2	4	1										1	9	1	1	9		1					2	
910	13	2406	3	2	5			10								1	2	7	1	10	7	1					2	
911	13	2406	4	3	2	1		10								1	8	1	1	8	8	3	1				2	
912	13	2406	5	3	2			10								1	3	6	1	9	9	3					2	
914	13	2406						10								3	5	2		1	7	3					3	
915	13	2406		7	2	1		10								1	7		2	2	10	3	1	1			4	
916	13	2406	1	4	4	1		10								2	4	4	3	2	10	8	1	2			2	
917	14	2528	7	3												10		1	1	9		3					2	
946	14	2527	3	5	1	1		10								1	3	1	2	3	1	10	3	1	1		2	
947	14	2527	6	3	1			10								3	1		2	4	2	1	10	3	1	1	2	
948	14	2527	2	6	1	1		10								1	7	2	1	1	10	9	3	1	1		2	
949	14	2527	2	7	1												10	1	1	5		3					2	
950	13	2408	3	5	1	1											10	1	1	9		1					2	
951	13	2408	4	3	2	1										1		9	1	1	5		1				2	
952	13	2408	3	6	1												7	3	1	1	9		1				2	
955	13	2408	5	3	1	1		10									3	4	3	1	1	10	9	1			2	
956	13	2408	1	6	2	1		10								4		1	3	2	3	1	5	1			3	
957	13	2408	9	1												1		5	4	1	7		1	2	1		1	
958	13	2410	9	1												3		5	2	1	7		3	1			1	
959	13	2408	5	3	2			10									6	3	1	1	1	10	8	1	2		2	
960	13	2408	2	4	3	1										1		2	7	1	1	8	1	1			2	
961	13	2408	1	4	4	1		10									8		2	2	10	3	3					
962	13	2408	3	3	3	1		10								1	3	2	3	1	2	10	7	2	2		1	

Fläch. Nr.	Str. Nr.	Bild Nr.	Baumarten						BA-Jung		Wuchsklassen						S B Ü		T W		KW					Funktion					B Anmerkung											
			1	2	3	4	5	6	LH	NH	1	2	3	4	5	6	1	2	1	2	1	2	1	2	3	4	5															
963	13	2408	5					10												1	1												1									
964	13	2408	5					10													1	1															1					
965	13	2408	5	1				10												1	4	1	3	1	2	1	9	8									2					
966	13	2408	3					10												3	2	4	1	1	1	9	9										1					
967	13	2408	4					10												8						2	2	2	10	3									2			
968	13	2408	6					10												3	7						1	10	8											3		
969	13	2408	5					10												2	3	3	2	1	1	10	10												1			
970	12	2429	4					10												2	5	3	1	1	10	10													2			
971	13	2408	2					10												4	6					1	1	10	9											3		
972	13	2408	3					10												3	2	1	4	2	2	10	10													3		
973	13	2408	10																		2	8	1	1	7	4	3													1		
974	12	2428	4	1	2	1	2	10		1										1	7	1	1	1	10	8														3		
975	12	2428	10																	10						3															3	
991	12	2428	3					10												2	5	1	2	2	10	8		1	4	1											3	
992	13	2410	2																	4	6	1	1		8	3	1	1													2	
993	13	2410	7																		7	3	1	1	7	1	1	1	1												2	
994	12	2428	2					10												4	4	1	2	2	10	8		1	1	1												2
995	13	2410	6																		7	3	1	1	8	1	2	1	1												3	
1005	12	2427	4	2	1	3		10												3	1	4	2	2	10	5		3	1													2
1006	13	2410	6	1	2	1														5	4	1	1		8	1	1	1														3
1007	13	2410	9					10												2	1	6	1	3	3	5	1															1
1008	12	2427	3					10													1	3	6	1	1	6	9		3												2	
1009	12	2427	8					10													1	6	3	3	1	9	7		3	2											2	
1010	12	2427	10																		7	3	1		10	8		4	2												2	
1011	12	2427	8					10													2	3	5	3	1	10	7		2	2											2	
1012	12	2427	8					10													1	2	3	3	1	3	1	9	5												2	
1013	12	2427						10												5	1	1	2	1	2	9	6		1												2	
1014	12	2427						10													5	4	1	1	1	10	8		1												4	
1015	13	2412	1																		6	4	1	1		8	4		1												2	
1016	13	2412																			3	7	1	1		9	4		1												2	
1017	13	2412	10																			3	7	1		6	4		3												1	
1018	13	2410	10																		3	1	2	4	3	4	5	1														1

Fläch. Nr.	Str. Nr.	Bild Nr.	Baumarten						BA-Jung		Wuchsklassen						S Ü	T	W	KW	Funktion					B Anmerkung
			1	2	3	4	5	6	LH	NH	1	2	3	4	5	6					1	2	1	2	1	
1021	13	2412	1	3	3	3					7	3	1	1	9	4	1	1	1	1	1	1	2	sonst LH		
1022	13	2412							10																	
1023	13	2412	10								10		1	1	10	3							6	kleine Gebüschrfläche unbestockte Blöße		
1024	13	2412						10																		
1025	13	2412						10																		
1026	13	2412	10					8				1	1	1	3	3										
1027	13	2412	4	6							10	1	1	10	3									3		
1028	13	2412	1	6	1	2					4	6	3	1	8	4	2	1	1					2		
1029	13	2412	2	3	3	2		10			1	5	4	1	8	4								3	einzel. kleine Pappelkulturen	
1030	13	2112	10					10			1	1	8	1	8	4	2							2		
1031	13	2412	7	1	2						1	9	1	1	7	4								2		
1032	13	2412	3	1	4	1	1	10			1	4	5	1	9	4								2		
1033	13	2412	4	3	3					8		2	1	1	4	3								4		
1034	12	2425	3	5	1	1					2	8	1	1	8	4	2							2	einzel. locker bestockte Teile	
1034	12	2425	5	1	3	1					5	5	1	1	9	3	1							3		
1035	12	2425	4	4	2			4			1	5	1	1	5	1								2	einzel. Verjüngung	
1036	12	2425	3	4	2	1					2	8	1	1	9	2	1							2		
1037	12	2425		2	7	1					1	9	1	1	9	3	1							2		
1038	12	2425	7	3							4	6	1		9	3	2							3		
1040	12	2425	3	2	1	3	1	10			1	6	3	3	1	8	7	3	1					2	unterschiedl. dicht bestockt, einz. Pappelkulturen	
1041	12	2424	2	5	1	2				1	1	8	1	1	10	8	3	1						2		
1042	12	2424	1	5	1	3		10			1	6	3	1	1	10	9	1						2		
1043	12	2424	4	4	2						7	3	1	1	9	1								2		
1044	12	2424	2	4	4						7	3	1	1	9	1								2		
1045	12	2424	2	4	1	3					8	2	1	1	9	1								2		
1046	12	2424	2	3	1	3	1	10			2	6	2	1	1	9	1							3		
1047	12	2424	4	3	2	1					6	4	1	1	9	3								2		
1048	12	2424	4	3	2	1					4	6	1	1	9	3								2		
1049	12	2424	2	5	1	2					7	3	1	1	10	2	1							2		
1051	12	2424	4	3	2	1					6	4	1	1	8	1	1							2		
1052	12	2424	4	3	1	2					10	1	1	1	10	3	1							2		
1053	12	2424	2	2	6						10	1	1	1	10	3	1							2		

Fläch. Nr.	Str. Nr.	Bild Nr.	Baumarten						BA-Jung		Wuchsklassen			SBÜST		KW		Funktion					B Anmerkung	
			1	2	3	4	5	6	LH	NH	1	2	3	4	5	6	1	2	1	2	3	4		5
1054	12	2422	4	4	2				10						2	1	10	10	1					2
1055	4	3026	4	3	2	1									3	7	1	1	1	1				2
1055	12	2422	3	4	3										10		1	1	10	1				2
1056	12	2422	4	3	3				10						6	4	1	1	10	1				2
1057	12	2422	1	5	3	1			10						7	1	2	1	1	10	10	3	1	3
1058	12	2422	2	3	3	2			10						2	8	1	1	10	10	3	1	3	3
1059	12	2422							10						10		1	1	10	3	1			3
1060	12	2422	4	4	2				10						9		1	1	1	10	3	1		
1063	12	2422	3	4	3				10						1	9	1	1	10	10	3	1		2
1064	12	2422	2	4	4				10						2	8	1	1	10	10	3	1		2
1065	12	2422	3		7				10						1	9	1	1	10	9	3	1		2
1066	12	2422	3	2	5				10						2	1	7	1	1	10	10	2	1	2
1067	12	2422	3	6	1				10						1	5	4	1	1	8	10	3	1	2
1068	12	2422	3	2	5										10	1	1	1	10	1	1		1	1
1069	12	2422	3	1	6										10	1	1	1	10	1	1		1	1
1070	3	3010							10						9	1		1	1	3	3	1		1
1070	12	2422													1		9	1	1	10	2	1		1
1071	12	2422	1	1	8											6	4	2	8	2	1			1
1072	12	2424	2	6	2				10							5	5	1	1	10	10	1		3
1073	12	2424	3	3	4				10							3	7	1	1	10	10	1		2
1081	12	2427	10													8	2	1	8	3	4			2
1082	12	2425	4	4	2				10						1	2	7	1	1	8	9	3	1	2
1083	12	2425	1	8	1											10	1	1	9	3	1		3	
1084	12	2425	1	8	1											10	1	1	9	3	1		3	
1085	12	2425	3	4	1	2			10						3	3	1	2	2	8	6	3	1	2
1086	12	2425	8	1	1				10							2	8	1	1	10	8	3	1	3
1087	12	2425	4	5	1				10						2		4	4	1	1	10	9	3	1
1088	12	2425	10						10							1	9	1	1	8	8	3	1	3
1089	12	2424	10						10							5	3	2	1	2	8	7	3	1
1090	12	2424	1	4	4	1			10						1	1	8	1	1	10	8	3	1	3
1091	12	2424	1	5	4				10						2	1	2	5	2	2	5	5	2	2
1092	12	2424																						1

Fläch. Nr.	Str. Nr.	Bild Nr.	Baumarten						BA-Jung		Wuchsklassen						S	T	W	KW			Funktion					B Anmerkung														
			1	2	3	4	5	6	LH	NH	1	2	3	4	5	6				7	8	9	10	1	2	3	4		5													
1179	15	2482	9	1						10						1	7	2	1	1	9	9	3		1								4									
1180	15	2482	8	1	1					10							1	5	3	2	1	8	7	3		1	1						2	sonst LH am Bestandsrand.								
1181	15	2480	9	1						10							1	5	2	1	1	8	8	3		2	1							3								
1182	15	2480	10							10							1	1	1	1	3	1	9	3		1	1							2	am Bestandsrand einz. Eichen und Eschen							
1183	15	2480		10													10		1	1	1	10	3		1	1								6								
1184	15	2480	10														3	7	1	1	9	3	1	3		1	1							3	schmäler Waldstreifen zw. Acker und Donau							
1187	15	2482	10							10							1	6	3	1	1	7	7	3											3	schmäler langgezogener Gehölzstreifen						
1188	15	2482	3	5	2					10							1	7	2	1	1	9	8	3		2	1								3							
1189	15	2482	4	3	2	1				10							2	6	2	3	2	6	6	3		1	1									3	einz. Lücken und Jungwuchsfächen					
1190	12	2422														2	8				9																					
1191	12	2422								10							1	2	7		1	1	10	2																		
1192	3	3224	7	1	2												3	2	5	1		8	3	2		1	1									3						
1193	3	3224	8	1	1												7	2	1	1		8	3	3	1											1	Bestandesrest in kleinem Altarm					
1194	3	3224	5	2	2	1											8	2	1			8	1	3												2						
1195	3	3224	9	1													1	6	3	1		9	1	3	1	2		1	1							2						
1200	4	3026	8	2													2	8	1	1		8	3														3					
1201	3	2993								10							5	5			1	1	9	2		1																
1202	3	2993															10					8	2																			
1204	4	3025	9	1																	1	1	8	1		1												6				
1220	10	2650	5	4	1					10							2	5	3	1	10	6	2	1	1	1											3					
1221	10	2650								10							9	1			1	1	8	2		1																
1222	10	2650	4	3	2	1				10							3	1	1	4	3	1	9	8	3		1											2				
1224	12	2425															10																									
1501	15	2480	10																																							
1502	15	2480	7	3																	6	4	1	1	9	3	1	1										2	einz. Kulturpappeln			
1503	15	2480	10																		8	2	1	1	9	3	1											3				
1504	15	2480	10																	10	1	1	7	1	1													6				
1505	15	2482		10						10										3	3	4	1	1	10	1	1	1											1			
1506	15	2484	1	8	1					10							1	2	4	2	1	2	9	1	3	1	1												3			
1507	15	2484	10														9				6	4	1	1	9	3	1												2	Weideninsel		
1508	15	2486															10				1		3	2		2													1	vereinz. Altholz		
1509	13	2412															10																								1	einz. Altholz

Fläch. Nr.	Str. Nr.	Bild Nr.	Baumarten						BA-Jung		Wuchsklassen						S			T	W	KW	Funktion					B	Anmerkung			
			1	2	3	4	5	6	LH	NH	1	2	3	4	5	6	1	2	1				2	1	2	3	4			5		
1564	13	2406	1	6	1	2								10	1	1	5	1	1									2				
1565	13	2406		8	1	1								2	8	1	8	1	1										2			
1566	14	2527	10							1				7	2	1	10	3	2	1	1								1			
1567	14	2527	8	1	1	1							10	1	1	10	1	1											1			
1568	14	2527	5	4	1	1			10				3	2	5	2	10	9	3	1									2			
1569	14	2527	1	6	2	1							1	9	1	1	8	3	1										2			
1569	13	2404	9	1										6	4	1	8	3	1										2			
1570	13	2404	2	6	1	1							1	6	3	1	10	3	1										2			
1573	13	2402	6	1	2	1			10				1	5	2	2	2	9	3	1	1	1							2			
1574	13	2402	4	4	1	1				2				3	5	1	9	3	1										2			
1575	13	2402	1	4	3	2								3	7	3	1	9	1										1	leicht gestufter baumartenreicher Mischbestand		
1576	13	2402		8	2									1	8	1	9	3	1										6			
1577	12	2436	3	7										1	4	5	1	8	3	1									2			
1578	12	2436	2	6	2									6	4	1	9	3	1										2			
1579	12	2438							10					7	2	1	6	1	1											einzel. Baumholz		
1580	12	2438		10										10	1	1	9	3	1										6			
1581	12	2438	10						10					3	2	2	1	7	6	1									3	sehr lückiger ungleichartiger Pappelbestand		
1582	12	2438							10					3	7		1	9	1										1	6 Kulturpappelstangenholz		
1583	12	2438	10												4	6	1	7	1	1	1	1							2			
1584	12	2438	10											9		1	1	4	1	2										1	Kopfleidenbestand	
1585	12	2438	10												10	1	1	10	3	1	1	1								6		
1586	10	2661	8	1	1				10					3	1	4	2	3	1	2	1	1								3		
1587	10	2661	10						10					1	9	1	1	10	10	3	1										6	
1588	11	2590								10																						vereinz. Atholz
1589	11	2588	6	3	1				10					5	1	3	1	3	1	2	1									3		
1590	11	2588	9	1											2	8	1	8	1	1	1	1								2		
1591	11	2588	3	5	1	1								1	1	8	1	7	1	1	1	1								2		
1592	11	2588	8	2					10					1	1	8	1	8	9	3	1									4		
1593	10	2655	10											2	7	1	1	7	1	1	1	1								2		
1594	10	2655	6	3	1										7	3	1	9	1	2	1	1								2		
1595	10	2654	10												3	7	1	6	1	1	1	1								3		
1596	10	2654							10						4	6		1	1	1	1	1										

Fläch. Nr.	Str. Nr.	Bild Nr.	Baumarten					BA-Jung		Wuchsklassen					S		B		Ü		T	W	KW		Funktion					B	Anmerkung
			1	2	3	4	5	6	LH	NH	1	2	3	4	5	6	1	2	1	2			1	2	1	2	1	2	3		
1631	8	2639	10							3				7	1	1	1	1	9	3			1					6			
1632	8	2639	10				10						1	8	1	1	1	6	6	3			1					3	lockere recht gleichförmige Pap. (Wei.) Bestockung		
1633	8	2641	10				10						2	8	1	1	10	10					1					6			
1634	8	2641	4	4	2		10						1	4	5	1	1	9	8	1			1					2	einzel. Kulturpappel		
1635	8	2641	7	2	1		10						1	5	4	1	1	9	8	1			2	1				2			
1636	8	2641	10												1	9	1		8	1			2					2	kleiner Weidenrest zwischen Altarm und March		
1637	8	2641	9			1								1	1			2	2										Feuchtbiotop		
1638	8	2641	7	2	1									1	7	1		6	1	2	2							1	überwiegend Weide		
1639	8	2643	10				10						2	1	4	3		9	5	1	2							1			
1640	8	2643	10				10						1	7	1	3		8	6	1	1	1						1	Altarm		
1641	5	3156	10												8	1		5	1	2									1	schönes Weidenaltholz (Kopfwald)	
1642	5	3156	8	1	1		10						1	1	1	3		4	4	1	2							2	überwiegend Wiesen		
1643	5	3156	6	4										5	5	1		9	3									2			
1644	5	3156	10										5	2	3	1		8	3										1		
1645	5	3156	9	1									8	1	1	1		2	1												
1647	4	3024	4	4	1	1									1	1	1	7	1												
1648	4	3024	3	5	2		10								9	2	2	5	5	1											
1649	4	3024	2	5	3		10								1	3	2	8	2	2											
1651	4	3025	9	1											1	9	1	1	8	1											
1652	4	3025		8	1	1									6	4	1	1	9	1	1										
1653	4	3025	4	6											1	9	1	1	8	1											
1654	4	3026											10																	beschattet	
1656	4	3025	10												10	1	1	10													
1657	4	3026	10												10	1	1	10													
1660	4	3026	2	8											10	1	1	7	1												
1661	4	3026	10												10	1	1	10													
1662	4	3026	10												5	5	1	1	9	2	2										
1663	4	3026					10								9	1		1	1	10											
1664	4	3025																													
1665	4	3025																													
1666	4	3028					10																								
1667	4	3029																													

Fläch. Nr.	Str. Nr.	Bild Nr.	Baumarten						BA-Jung		Wuchsklassen						S B U S						T			KW						Funktion 1 2 3 4 5	B Anmerkung
			1	2	3	4	5	6	LH	NH	1	2	3	4	5	6	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	3	4	5		
1668	4	3029									10													1									
1669	4	3029									10													1									
1670	4	3029						10			6	4						1	1	8													
1671	4	3029									10													1									
1672	4	3030						10		2	4	4									1	2	1	1	1	1	1		2				
1673	4	3030						10		2	8										1												
1674	4	3030	5				10			7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
1675	4	3032					10					5	5																				
1676	4	3032					10					1	9																				
1677	4	3032	3				10						6	4															2				
1678	4	3032					10						10																				
1679	4	3032	9				1																						2				
1680	3	2993					10																						6				
1681	3	2993						10					8	2																			
1682	3	2993	1				7	2									1	9	1	1	1	1	1						3 frisch geschlagen 1991				
1683	3	2993								10																							
1684	3	2993					7	3									10	1	1	1	1	1							2				
1685	3	2993											10																				
1686	3	2993																															
1687	3	2993	6				2	2																					2				
1688	3	2993								10																							
1689	3	2993								10																							
1690	3	2993								10																							
1691	3	2993								10																							
1692	3	2995	5				2	3																					2				
1693	3	2995								10																							
1694	3	2995								10																							
1695	3	2995								10																							
1696	3	2995	5				2	2	1																				2 Walrandbestockung				
1697	3	2995	2				5	3																					2				
1698	3	2995	3				3	4																					2 eine Kiefern-Gruppe				
1699	3	2995	3				3	4																					2 eine Kiefern-Gruppe				

Fläch. Nr.	Str. Nr.	Bild Nr.	Baumarten						BA-Jung						Wuchsklassen						S	B	Ü	S	T	W	KW	Funktion					B	Anmerkung		
			1	2	3	4	5	6	LH	NH	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4								5	1	2	3	4			5	
2006	4	3026	10												10	1	1	10	1	2													2			
2007	4	3026	3	7											10	1	1	10	1	1													3			
2008	4	3026	10												10	1	1	10	1	4													1	Weideninsel		
2009	5	3156	4	2							3				7	1	1	10														3				
2010	4	3024	3	4	2	1	10					1	1	5	3	2	1	10	9	1												2				
2011	4	3023	2	4	3	1	10				8	1	1	1	1	1	10	1	2	1														Kahlschlag mit Überhältern		
2012	8	2639	10											10	1	1	10	3	2														2			
2013	10	2458	10								9			1	1	1	2	3															3			
2016	11	2586	8	2							5			5	1	1	10	1	1														2			
2017	11	2586									7	3				1	1	10	3	1																
2018	12	2427	4	6										10	1	1	10	1	1															2		
2019	12	2425	7	3										10	1	1	8	3	2	1														2		
2020	15	2490									10					1	1	9																		
2021	15	2490									8	1	1			1	1	9																		
2022	15	2494									8	2				1	1	7																		
2023	12	2425	3	3	4									10	1	1	9	1	2	1														2		
2200	12	2422												10	1	1	9	1	1															6		
2201	12	2422									10					1	1																			frisch aufgeforstet
2202	7b	2575												1	7	2	2	10	1	1														2		
2203	7b	2576	1	5	3	1								5	5	2	2	9	1																1	
2204	7b	2576									3	1				6	2	2	7	5	1														3	

8.4 GENAUIGKEITSPROBLEMATIK IM GIS

8.4.1 Abschätzung der Genauigkeit für die praktische Anwendung

Zur Abschätzung der Genauigkeit wählte man das österreichische Ufer der March aus. Als Referenzlinie wurde die vermessene Uferabgrenzung der March herangezogen, trotz unterschiedlicher Definition der Uferlinie (sichtbare Biotopgrenze, Geländeoberkante der Uferböschung). Diese Linie entnahm man aus der Karte der Wasserstraßendirektion, Maßstab 1:2.000, und erhielt somit bei einem maximalen Digitalisierfehler von 0,5 mm eine maximale Ungenauigkeit von einem Meter im Gelände. Dieser Fehler ist zufällig und unterliegt keiner Systematik.

Bei der Abgrenzung traten beim vorliegenden Projekt alle zuvor erwähnten Fehlerquellen auf. Aus diesem Grund und der Tatsache, daß sich das Marchufer durch das gesamte Untersuchungsgebiet erstreckt, kann der Vergleich der Abweichung der beiden digitalen Linien als repräsentativ für die Genauigkeit des gesamten Untersuchungsgebietes gelten.

Für den mittleren Fehler zog man drei Berechnungsarten (Fläche versus Umfang, Normalabstände und zonierte Abstände) heran. Die Methode dazu wird im Kap. 8.4.2 beschrieben.

Der mittlere Fehler beträgt demnach etwa sieben, der maximale Fehler 27 Meter.

Für die weiteren Angaben wurden nur Normalabstände und zonierte Abstände (siehe Tab. 13) herangezogen.

Tab. 13: Zonierte Abstände und Normalabstände in Metern

	zonierte Abstände in Metern	Normalabstände in Metern
Median	5,0	5,8
0.7-Perzentile	9,0	8,9
0.8-Perzentile	11,0	11,1
0.9-Perzentile	15,0	14,0
0.95-Perzentile	17,0	16,3
0.98-Perzentile	19,0	18,7
Standardabweichung	5,0	5,1

8.4.2 Angewendete Methoden der Genauigkeitsabschätzung

Aufgrund der Vielzahl der Einflüsse auf die Genauigkeit im vorliegenden Projekt wurde eine vergleichende Abschätzung durchgeführt. Die Angaben können nur als Richtwerte angesehen werden.

Die digitalisierte sichtbare Biotopgrenze „Ufer“ war von folgenden Fehlerquellen beeinflusst:

- Unschärfe des Orthophotos
- Übertragung der kartierten Grenzen auf das Orthophoto
- Sichtbarkeit der Biotopgrenzen (Baumkrone verdeckt Gewässer)
- Zeichengenauigkeit/Strichdicke
- Digitalisieren (Maßstab 1 : 10.000)
- Radialversetzung im Außenbereich der Orthophotos

Die digitalisierte Uferlinie der Wasserstraßendirektion (vermessene Geländeoberkante des Ufers) ist von folgenden Fehlerquellen beeinflusst:

- Digitalisieren (Maßstab 1 : 2.000)

Abschätzung über Umfang und Fläche:

Die erste Methode, sich dem mittleren Fehler von zwei theoretisch identischen, jedoch durch Digitalisierfehler versetzten und sich mehrfach kreuzenden Linien, anzunähern, besteht darin, die Fläche zwischen den Linien, sowie die Länge beider Linien (= der Gesamtumfang aller Flächen) zu berechnen. Handelt es sich bei den ermittelten Flächen um langgestreckte schmale Gebilde, bei denen die der Fläche zugewandten Winkel nach der Überschneidung sehr spitz sind, so liefert die Annahme

$$\text{der mittlere Fehler} = \text{Gesamtfläche/Umfang} \times 2$$

Ergebnisse deren Fehler im Bereich von 0 bis max. 5 % liegen.

Diese Art der Berechnung liefert als mittleren Fehler 6,99 m.

Beispiele:

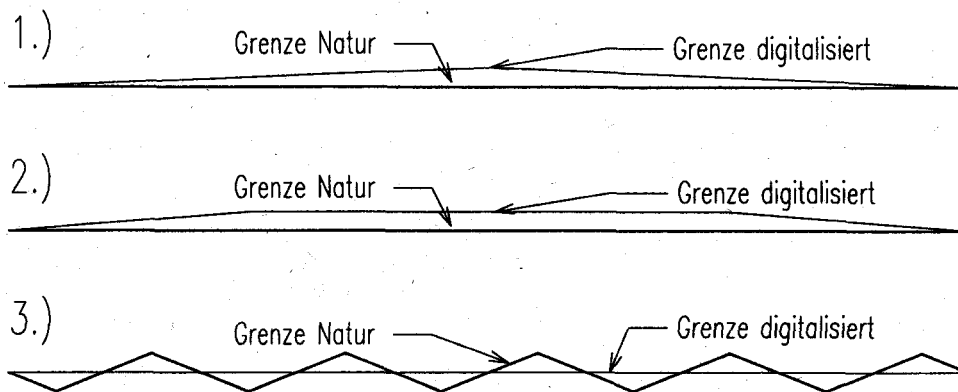


Abb. 20: Drei Beispiele von Grenzverläufen in der Natur im Vergleich mit digitalisierten Grenzverläufen

Beispiel 1:

- Koordinaten der Grenze in der Natur: links: x: 0, y: 0; rechts: x: 0, y: 100, Einheit Meter
- Koordinaten der Grenze digitalisiert: links: x: 0, y: 0; Mitte: x: 50, y: 2; rechts: x: 0, y: 100, Einheit Meter
- durchschnittlicher Fehler = 1 m
- Fläche = 100 m²
- Umfang = 200,080 m
- Fläche / Umfang x 2 = 0,9996 m
- Abweichung vom tatsächlichen Fehler = 0,0004 m ==> 0.04 %

Beispiel 2:

- Koordinaten der Grenze in der Natur: links: x: 0, y: 0; rechts: x: 0, y: 100, Einheit Meter

- Koordinaten der Grenze digitalisiert: links: x: 0, y: 0; Mitte-links: x: 25, y: 2; Mitte-rechts: x: 75, y: 2; rechts: x: 0, y: 100, Einheit Meter
- durchschnittlicher Fehler = 1,5 m
- Fläche = 150 m²
- Umfang = 200,1597 m
- Fläche / Umfang x 2 = 1,4988 m
- Abweichung vom tatsächlichen Fehler = 0,0012 m ==> 0,08 %

Beispiel 3:

- Koordinaten der Grenze in der Natur: Zickzacklinie von links nach rechts: x: 0, Y: 0; x: 5, y: -2; x: 15, y: 2; x: 25, y: -2; x: 35, y: 2; x: 45, y: -2; x: 55, y: 2; x: 65, y: -2; x: 75, y: 2; x: 85, y: -2; x: 95, y: 2; x: 0, y: 100, Einheit Meter
- Koordinaten der Grenze digitalisiert: links: x: 0, y: 0; rechts: x: 0, y: 100, Einheit Meter
- durchschnittlicher Fehler = 1 m
- Gesamtfläche aller Subflächen = 100 m²
- Gesamtumfang aller Subflächen = 207,7033 m
- Fläche / Umfang x 2 = 0,9629 m
- Abweichung vom tatsächlichen Fehler = 0,0371 m ==> 3,71 %

Diese Art der Berechnung liefert für das vorliegende Projekt als mittleren Fehler 6,99 m. Eine Aussage über weitere statistische Parameter (Standardabweichung, Median) ist mit dieser Methode nicht möglich.

Abschätzung über zonierte Abstände und Normalabstände:

Für die zwei weiteren Abschätzungen wurden alle Knoten und Stützpunkte der digitalisierten Biotoptlinien herangezogen. Außerdem ermittelte man alle Punkte auf den Kantenfolgen, deren Hochwert durch 10 teilbar ist. Auch mit diesen Punkten wurde weiter gerechnet. Das Gesamtsample umfaßte 3.825 Punkte.

Abschätzung über zonierte Abstände:

Diese Methode führte man durch, da zunächst keine Möglichkeit bestand, Normalabstände zu rechnen. Um die digitalisierte Uferlinie der Wasserstraßendirektion wurden im 2-Meter-Abstand Zonen gerechnet. Die zuvor ermittelten Punkte ordnete man den Zonen zu. Dabei entstanden Fehlerklassen, deren durchschnittlicher Fehler bei 1 m, 3 m, 5 m, 7 m ... lag.

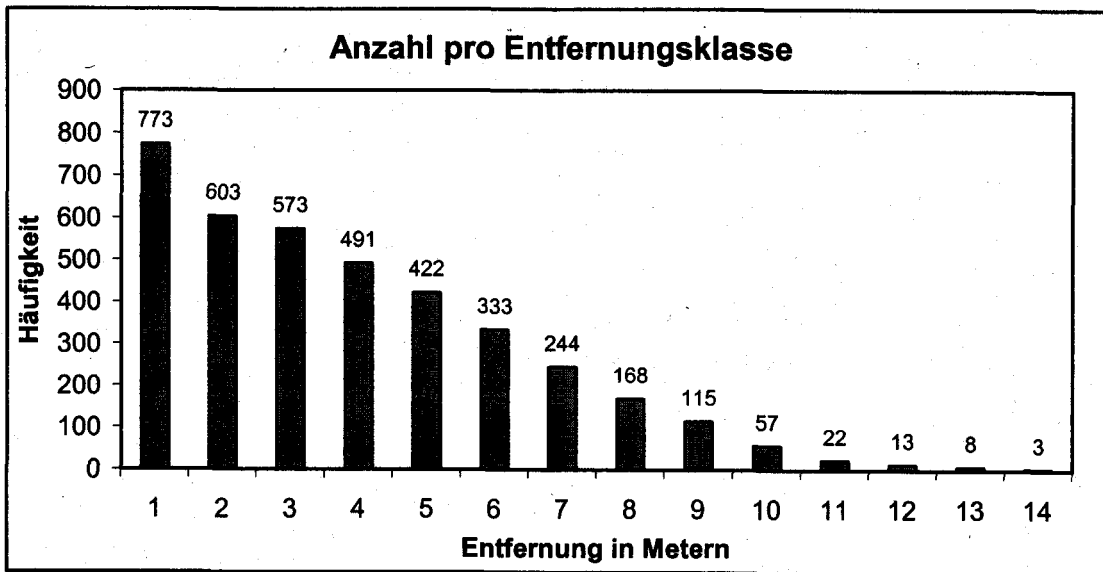


Abb. 21: Genauigkeit nach Entfernungsklassen

Die Verteilung ist eindeutig erkennbar und entspricht nahezu der Gauß'schen Glockenkurve. Der Mittelwert beträgt 6,83 bei einer Standardabweichung von 5,05. Der Median liegt bei 5,0 m und die 0,98-Perzentile bei 19 m.

Abschätzung über Normalabstände:

Von jedem der ermittelten Punkte wird der kürzeste Abstand zu der digitalisierten Uferlinie der Wasserstraßendirection gerechnet und wieder die statistischen Parameter ermittelt. Der Mittelwert beträgt 6,74 bei einer Standardabweichung von 5,06. Der Median liegt bei 5,8 m und die 0,98-Perzentile bei 18,7 m. Diese Ergebnisse stimmen gut mit den zuvor ermittelten Werten überein.

ERRATUM zu Seite 90, Abb. 21

Die Beschriftung der X-Achse ist im Originaltext irrtümlich nach Klassen (1-14) und nicht nach Entfernung in Metern erfolgt. Dies wäre wie folgt richtigzustellen:

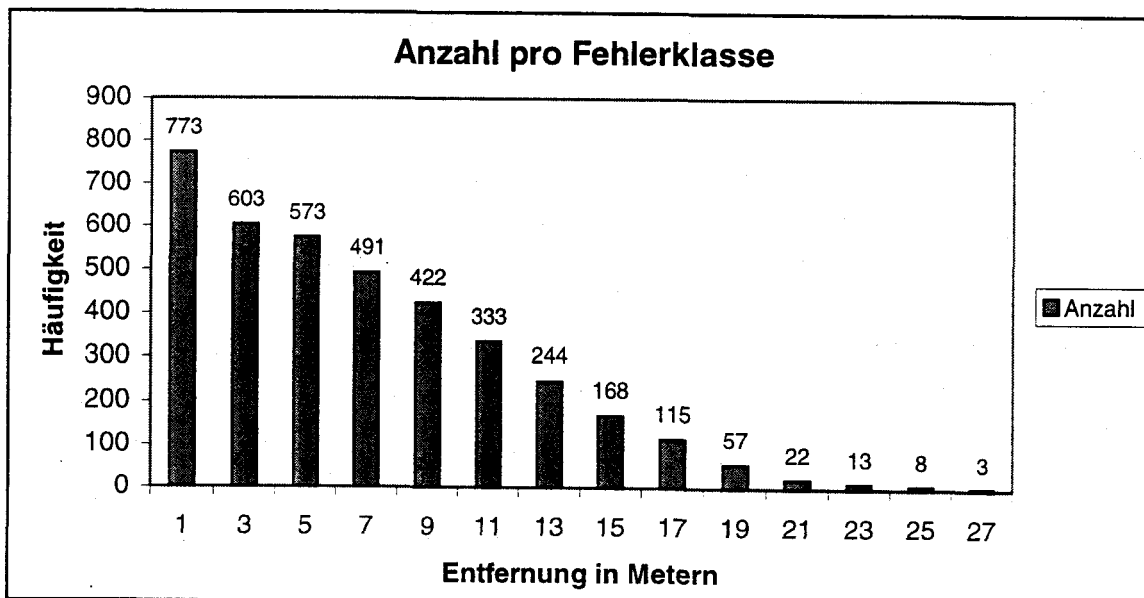


Abb. 21: Genauigkeit nach Entfernungsklassen

8.5 STATISTIK DER BEARBEITETEN LANDSCHAFTSELEMENTE

Tab. 14: Statistik der bearbeiteten Landschaftselemente

Code	Landschaftselement	Anzahl	Fläche in ha
24	Fließgewässer	3	726,26
38	Mähwiese	390	628,87
40	Wald	1.362	3.861,09
53	Röhricht, Großseggen	152	217,65
82	Acker	346	4.756,20
83	Weingärten	34	88,19
86	Siedlungsgebiet, Abbau von Massenrohstoffen	7	984,43
87	Brachen	5	1,91
89	Kanäle, künstliche Teiche	73	109,47
Z1	Allee	18	7,78
Z5	Einzelbaum	34	47,44
Z6	Altarm kommunizierend	7	11,17
Z7	Mäander abgeschlossen	5	14,55
Z8	Mäander kommunizierend	9	41,41
ZJ	Altbett, vegetationslos	38	29,55
ZK	Altbett mit Röhricht	109	101,06
ZL	Altbett mit Gehölzen	22	11,59
ZM	Hochwasserschutzdamm	26	157,65
ZN	Sonstige Dämme (Bahn, Kanal)	23	35,14
ZO	Eisenbahntrasse	2	80,42
ZP	Wiesenbrache	176	163,83
ZQ	Altbrache	177	166,07
ZR	Hecke	137	38,13
ZS	Feldgehölz	87	5,66
ST	Baumreihe	80	28,50
ZU	Baumgruppe	68	13,90
ZV	Restfläche (keiner Nutzung zuzuordnen)	47	30,43
ZW	Tümpel	20	1,98
Gesamt		3.457	12.360,33

8.6 LISTE DER EINGANGSDATEN IN DAS GIS

- Folgende allgemeine Daten wurden in das GIS aufgenommen:

Eind. Nummer	Eindeutige Nummer pro Fläche
Habitat	Habitat entsprechend der CORINE BIOTOPS Codes*
UBA Code	Umweltbundesamt Kurzcode*
Fläche	Fläche in m ²
Erheb. Datum	Datum der Befliegung
up date	Datum der Änderung (nicht erfolgt)
Genauigkeit	Abschätzung der Genauigkeit der Geometrie
ÖLK Nr.	Nummer der österreichischen Luftbildkarte
- Erhobene Daten für die Kronenzustandsinventur:

Baumnummer	Baumnummer
Interpret	Angabe des Interpreten
Baumart	Baumart
Kronenzustand	Kronenzustandsstufe (0-4)
Feinstufe	Feinstufe (0, 1, 2)
Z-Koordinate abs.	Höhenkoordinate der Baumkrone
Baumhöhe	Baumhöhe
Bildnummer	Bildnummer
Streifennummer	Flugstreifennummer
Bestandsnummer	Bestandsnummer
- Erhobene Daten für die Teilbildbiotopwerterhebung:

Flächennummer	Flächennummer aus GIS
Streifennummer	Flugstreifennummer
Luftbildnummer	Luftbildnummer
Baumarten 1	Baumartenanteile 1: Weide, Pappel
Baumarten 2	Baumartenanteile 2: Kulturpappel
Baumarten 3	Baumartenanteile 3: Esche
Baumarten 4	Baumartenanteile 4: Eiche
Baumarten 5	Baumartenanteile 5: sonstiges Laubholz
Baumarten 6	Kieferanteile
BA-Jun LH	Junges Laubholz
BA Jun NH	Junges Nadelholz
Wuchsklasse 1	Blöße
Wuchsklasse 2	Verjüngung
Wuchsklasse 3	Dickung
Wuchsklasse 4	Stangenholz
Wuchsklasse 5	Baumholz
Wuchsklasse 6	Altholz

S1.....	Schichtung
B2.....	Betriebsart
ÜS1	Überschirmung in Jungbeständen
ÜS2	Überschirmung in Baum- und Altholz
T.....	Vorkommen von Totholz (stehend)
W.....	Waldrandcharakter
KW1	Kontakt zu stehenden Gewässer
KW2	Kontakt zu Fließgewässer
Funktion 1.....	forstlich (Ja/Nein)
Funktion 2.....	Erholung (Ja/Nein)
Funktion 3.....	Ufersicherung (Ja/Nein)
Funktion 4.....	Feuchtbiotop der Landwirtschaft (Ja/Nein)
Funktion.....	Aufforstung der Landwirtschaft (Ja/Nein)
B.....	Luftbildbiotopwertziffer
Anmerkung.....	Anmerkungen
Anzahl. bew. Einzelbäume	Anzahl der bewerteten Baumkronen pro Fläche
D. Zust. bew. Einzelbäume.....	Durchschnitt des Kronenzustandes der bewerteten Baumkronen pro Fläche

8.7 VERWENDETE FORSTKARTEN AUS DEM UNTERSUCHUNGSGEBIET

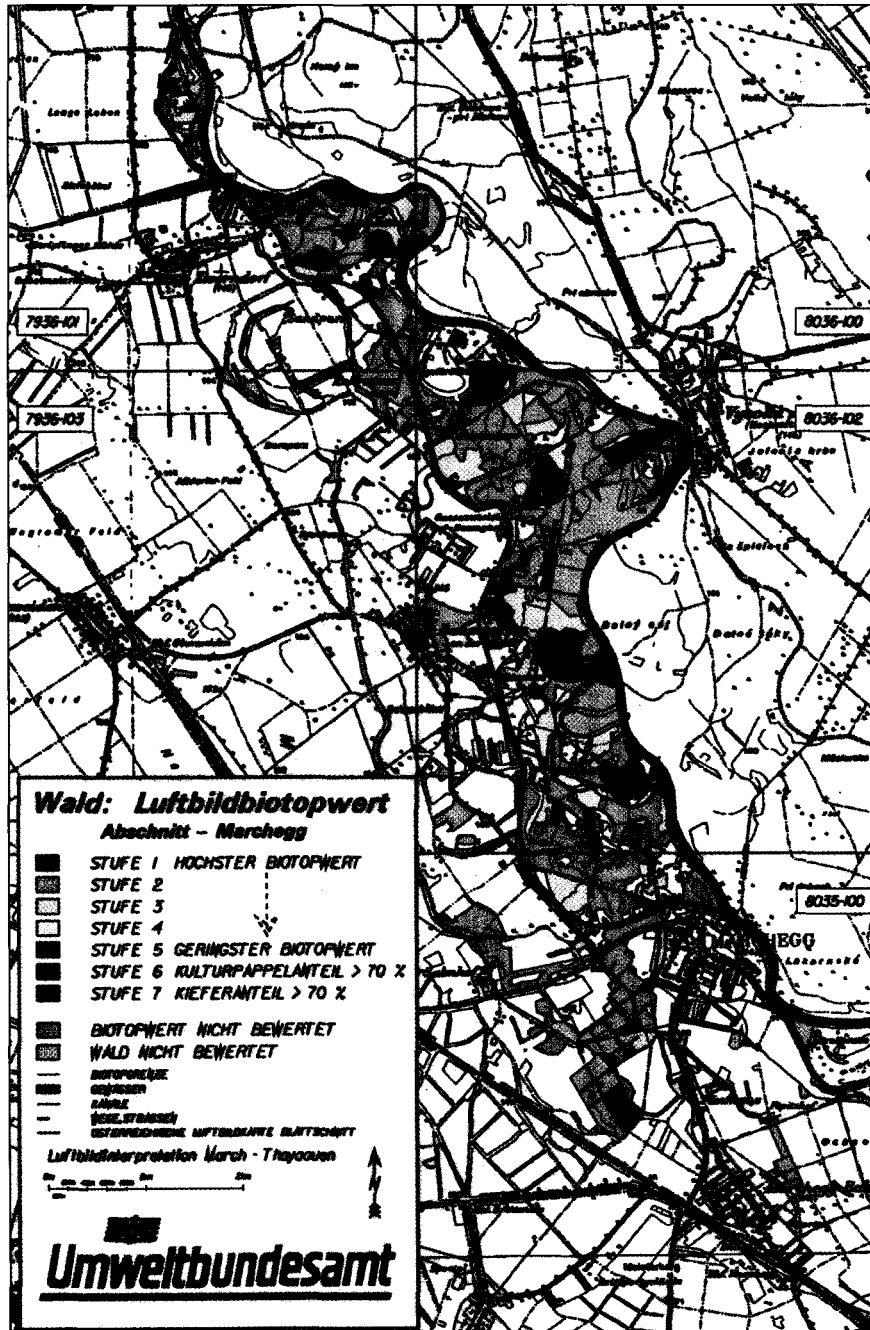
- Forstliche Standortskarte March-Auen - Reviere Marchegg, Baumgarten, Nanni-Au - Stand 1973 - M 1:10.000
- Wirtschafts- und Bestandeskarte für den Waldbesitz der Agrargemeinschaft Markthof - Stand 1989 - M 1:2.880
- Wirtschafts- und Bestandeskarte für den Waldbesitz der Agrargemeinschaft Jedenspeigen - Stand 1983 - M 1:2.000
- Wirtschafts- und Bestandeskarte für den Waldbesitz der Agrargemeinschaft Ringelsdorf - Stand 1988 - M 1:2.880
- Wirtschafts- und Bestandeskarte für den Waldbesitz der Agrargemeinschaft Drösing - Stand 1988 - M 1:2.880
- Wirtschafts- und Bestandeskarte der Fürst Liechtenstein'schen Reviere Hohenau und Ravensburg-Föhrenwald - Stand 1974 M 1:10.000

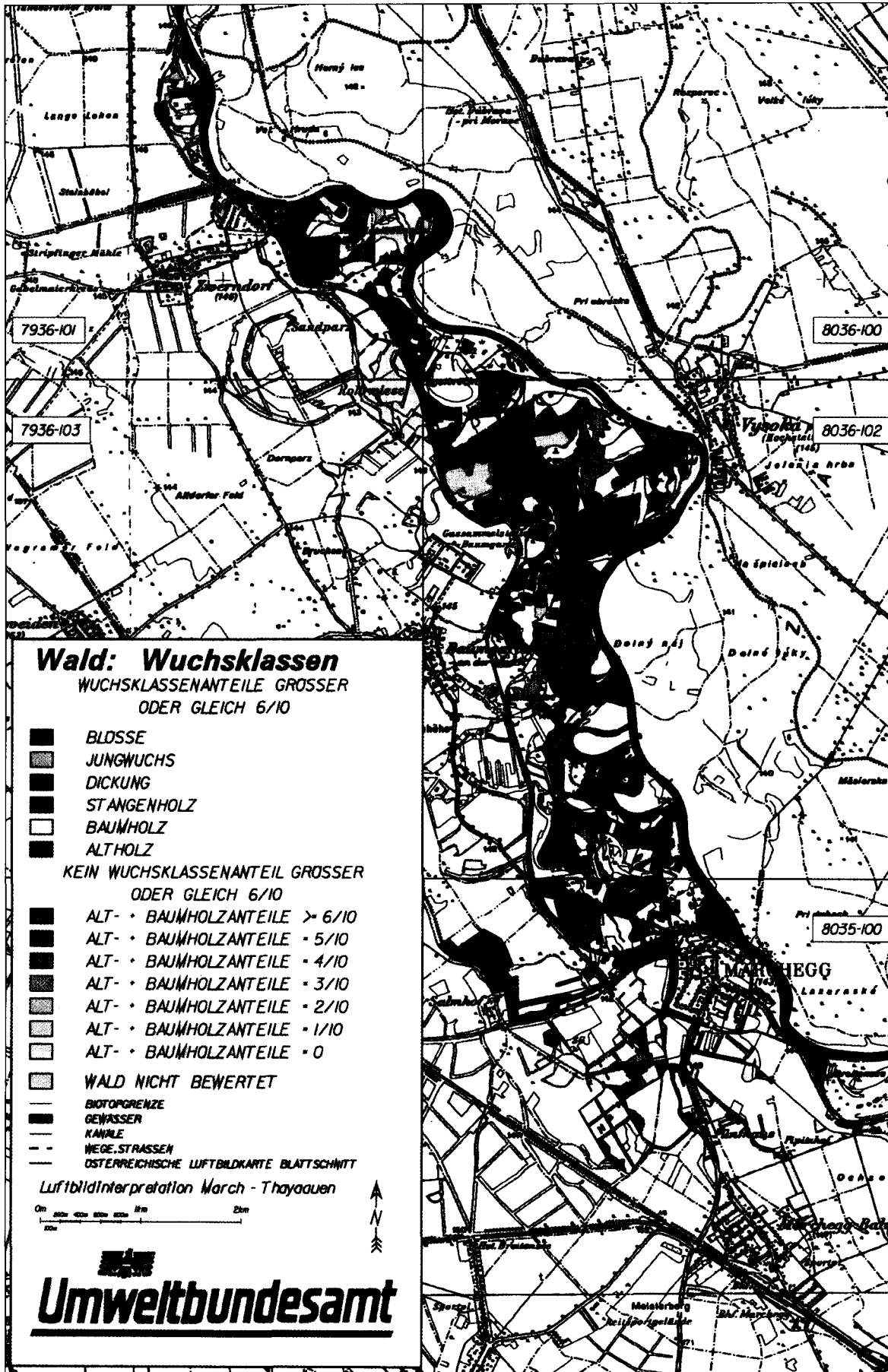
9 KARTEN

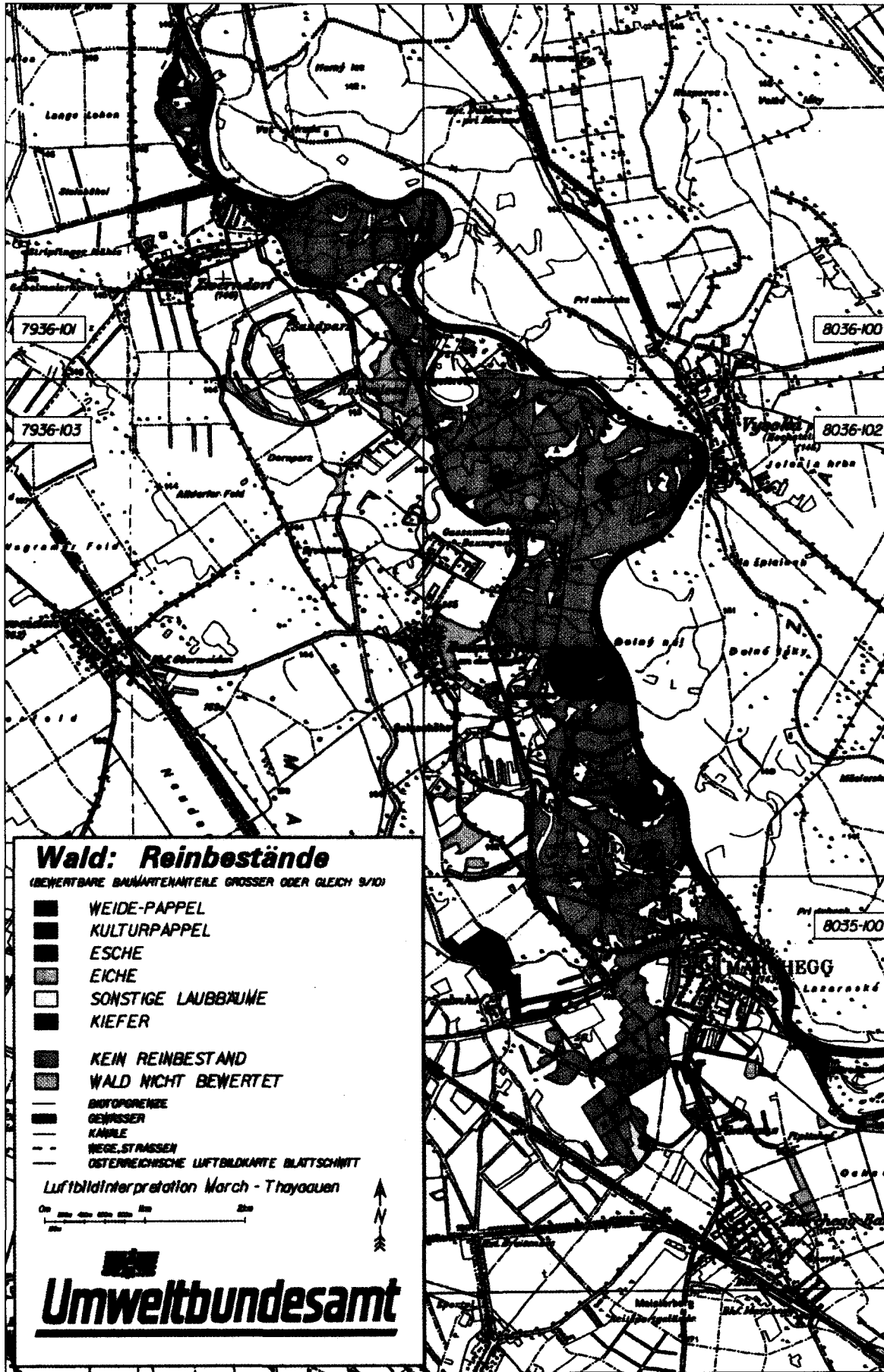
Karte 1: „LUFTBILDBIOTOPWERT“

Karte 2: **WUCHSKLASSEN**

Karte 3: **REINBESTÄNDE**







ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Publikationen des Umweltbundesamtes, Wien](#)

Jahr/Year: 1998

Band/Volume: [R-155](#)

Autor(en)/Author(s): Hackl Josef, Heckl Felix, Reif Martha

Artikel/Article: [March-Thaya-Auen. Kronenzustands- und Biotopbewertung mittels Fernerkundung. 1-98](#)