

INHALTSVERZEICHNIS

0 ABSTRACT UND ZUSAMMENFASSUNG	7
0.1 ABSTRACT	7
0.2 ZUSAMMENFASSUNG.....	9
1 EINLEITUNG	13
1.1 WIR SUCHEM NACH ERKENNTNIS UND ERTRINKEN IN INFORMATION	13
1.2 PROBLEMSTELLUNG UND ZIEL DER ARBEIT	16
2 MATERIAL UND METHODE	19
2.1 METHODISCHER AUFBAU DER ARBEIT	19
2.2 UNTERSUCHUNGSGEBIETE.....	21
2.2.1 <i>Das Gemeindegebiet Burggen</i>	21
2.2.2 <i>Der Naturpark Obere Donau</i>	23
2.2.3 <i>Das Gebiet um den Spitzingsee</i>	24
2.3 VERWENDETE GERÄTE (HARDWARE) UND PROGRAMME (SOFTWARE).....	26
2.4 MATERIAL UND METHODE DER AKZEPTANZSTUDIE	27
2.4.1 <i>Ort der Befragung und Inhalt der Präsentation</i>	27
2.4.2 <i>Soziale Struktur der Testgruppen</i>	28
2.4.3 <i>Aufbau der digitalen Präsentation</i>	31
2.4.3.1 <i>Verwendete Geräte und Programme</i>	31
2.4.3.2 <i>Inhalt und Ablauf der Präsentation</i>	32
2.4.3.2.1 <i>GIS-Projekt Landschaftsplan Burggen</i>	32
2.4.3.2.2 <i>GIS-Projekt Naturpark Obere Donau</i>	34
2.4.4 <i>Gruppendiskussion mit den Testpersonen</i>	35
2.4.5 <i>Befragung der Testgruppen mit Fragebogen</i>	36
3 LANDSCHAFT UND LANDSCHAFTSWAHRNEHMUNG	39
3.1 PROBLEMSTELLUNG UND ZIEL.....	39
3.2 PHYSIKALISCHE FAKTOREN.....	42
3.2.1 <i>Sichtbare Landschaftselemente</i>	44
3.2.1.1 <i>Grundformen von Landschaftselementen</i>	45
3.2.1.2 <i>Wirkungsverändernde Faktoren</i>	48
3.2.2 <i>Geräusche</i>	51
3.2.3 <i>Geruch und Geschmack</i>	52
3.2.4 <i>Klimatische Einflüsse</i>	53
3.3 PSYCHOLOGISCHE FAKTOREN	54
3.3.1 <i>Grundlagen der menschlichen Informationsverarbeitung</i>	54
3.3.2 <i>Assoziation, Erfahrung und persönlicher Nutzen</i>	56
3.3.2.1 <i>Landschaftswahrnehmung und Assoziation</i>	56
3.3.2.2 <i>Erfahrung und persönlicher Nutzen</i>	59
3.3.3 <i>Die Rolle der Information bei der Wahrnehmung von Landschaft</i>	60
3.4 ÄSTHETISCHE FAKTOREN.....	64
3.4.1 <i>Zur Theorie der Ästhetik und des Schönen</i>	64
3.4.2 <i>Kunst als Ausdruck ästhetischer Landschaftswahrnehmung</i>	65
4 GEOGRAPHISCHE INFORMATIONSSYSTEME UND NEUE DIGITALE MEDIEN	69
4.1 GRUNDLAGEN EINES GEOGRAPHISCHEN INFORMATIONSSYSTEMS.....	71
4.1.1 <i>GIS in der Fachliteratur</i>	71
4.1.2 <i>Begriffsdefinitionen aus dem GIS-Umfeld</i>	72
4.1.2.1 <i>Was versteht man unter „Daten“ und „Information“?</i>	72
4.1.2.2 <i>Was sind Informationssysteme, was ist ein GIS?</i>	73
4.1.3 <i>Die Entwicklung von Geographischen Informationssystemen</i>	74
4.1.3.1 <i>Geschichtlicher Rückblick</i>	74
4.1.3.2 <i>Weiterentwicklung von GIS zu Geographischen Fachinformationssystemen</i>	75

4.2 DIE FÜNF KOMPONENTEN EINES GIS	78
4.2.1 <i>Hard- und Software</i>	79
4.2.2 <i>Daten</i>	82
4.2.3 <i>Methoden</i>	85
4.2.4 <i>Systemnutzer</i>	86
4.3 MEHRDIMENSIONALES GIS.....	87
4.3.1 <i>GIS 1-dimensional (alphanumerisches GIS)</i>	87
4.3.1.1 Merkmale der 1D-Funktionalität	87
4.3.1.2 Visualisierung.....	88
4.3.1.3 Analyse.....	89
4.3.2 <i>GIS 2-dimensional (planimetrisches GIS)</i>	91
4.3.2.1 Merkmale der 2D-Funktionalität	91
4.3.2.2 Visualisierung.....	91
4.3.2.3 Analyse.....	93
4.3.3 <i>GIS 3-dimensional (volumetrisches GIS)</i>	95
4.3.3.1 Merkmale eines volumetrischen GIS	95
4.3.3.2 Visualisierung.....	101
4.3.3.2.1 2,5-dimensionale Darstellung	101
4.3.3.2.2 3-dimensionale Darstellung.....	102
4.3.3.3 Analyse.....	107
4.3.3.3.1 Analyse der Einsehbarkeit der Landschaft	107
4.3.3.3.2 Analyse der Reliefenergie	112
4.3.4 <i>GIS 4-dimensional (multi-temporales GIS)</i>	116
4.3.4.1 Merkmale eines 4-dimensionalen GIS	116
4.3.4.2 Visualisierung.....	116
4.3.4.3 Analyse.....	117
4.4 NEUE DIGITALE MEDIEN	119
4.4.1 <i>Multimedia-Anwendungen</i>	119
4.4.1.1 Zeitunabhängige Medien.....	121
4.4.1.1.1 Terrestrische Bilder	121
4.4.1.1.2 Karte, Orthophoto, Luftbild und Anaglyphenbild.....	123
4.4.1.2 Zeitabhängige Medien.....	125
4.4.1.2.1 Bildanimationen und Virtuelle Geländemodelle	125
4.4.1.2.2 Videosequenzen	127
4.4.1.2.3 Auditive Medien	128
4.4.1.3 Darstellungs- und Analysemöglichkeiten.....	129
4.4.2 <i>Das Internet</i>	130
4.4.2.1 Geschichtliche Entwicklung des Internet	131
4.4.2.2 Nutzer und Nutzen des Internet	131

5 GEOGRAPHISCHE INFORMATIONSSYSTEME UND NEUE DIGITALE MEDIEN IN DER LANDSCHAFTSPLANUNG 137

5.1 GESETZLICHER RAHMEN DER LANDSCHAFTSPLANUNG	139
5.1.1 <i>Rahmengesetzgebung</i>	139
5.1.2 <i>Gesetzliche Grundlage der kommunalen Landschaftsplanung</i>	141
5.2 GENERELLE ANSATZPUNKTE FÜR DEN EINSATZ VON GIS UND NEUEN DIGITALEN MEDIEN IN DER LANDSCHAFTSPLANUNG.....	143
5.2.1 <i>Analytische Reproduktion wahrnehmungsbezogener Landschaftsdaten</i>	144
5.2.1.1 Analytische Reproduktion physikalischer Faktoren	147
5.2.1.2 Analytische Reproduktion psychologischer Faktoren.....	148
5.2.2 <i>Grafische Kommunikation</i>	149
5.2.3 <i>Bürgerbeteiligung und Informationsweitergabe über das Internet</i>	153
5.2.3.1 Das Verfahren der Umweltmediation	153
5.2.3.2 Bürgerbeteiligung im Rahmen der kommunalen Landschaftsplanung	154
5.2.3.2.1 Notwendigkeit und bestehende Konzepte	154
5.2.3.2.2 Datenaustausch und Bürgerbeteiligung über das Internet	157
5.2.3.3 Besucherinformationssysteme	159

5.3 AUFBAU UND EINSATZ EINES MULTIMEDIALEN GIS FÜR DIE KOMMUNALE LANDSCHAFTSPLANUNG	162
5.3.1 <i>Problemstellung und Ziel</i>	162
5.3.2 <i>GIS als zentrales Element im Planungsablauf</i>	163
5.3.2.1 Bestandserhebung	164
5.3.2.1.2 Methoden der Datenerfassung	164
5.3.2.1.1 Datenverfügbarkeit	165
5.3.2.2 Interaktive Datenanalyse	166
5.3.2.3 Visualisierung und Datenpräsentation	167
5.3.2.4 Datensicherung und Datenweitergabe	173
5.4 SCHLUßFOLGERUNG	175
6 STUDIE ZUR AKZEPTANZ VON GEOGRAPHISCHEN INFORMATIONSSYSTEMEN UND NEUEN DIGITALEN MEDIEN IN DER LANDSCHAFTSPLANUNG	177
6.1 PROBLEMSTELLUNG UND ZIEL	177
6.2 ERGEBNISSE DER GRUPPENDISKUSSIONEN	178
6.2.1 <i>Allgemeine Ansichten zur Präsentationsform</i>	178
6.2.2 <i>Geäußerte Nachteile und Bedenken gegenüber der vorgestellten Präsentation</i>	179
6.2.3 <i>Geäußerte Vorteile der vorgestellten Präsentation</i>	180
6.2.4 <i>Aussagen von potentiellen GIS-Anwendern zur professionellen Nutzung von Geographischen Informationssystemen</i>	181
6.2.5 <i>Geäußerte Bedenken bei der Nutzung des Internet</i>	182
6.2.6 <i>Befürwortende Äußerungen zur Nutzung des Internet</i>	182
6.3 ERGEBNISSE DER BEFRAGUNG MITTELS FRAGEBOGEN	184
7 DISKUSSION.....	195
7.1 KRITISCHE WÜRDIGUNG DER ERGEBNISSE	195
7.1.1 <i>Zu den Aufgaben und Methoden der Landschaftsplanung</i>	195
7.1.2 <i>Landschaftsplanung mit digitalen Daten</i>	198
7.1.3 <i>Möglichkeiten und Grenzen von GIS und Neuen Digitalen Medien in der Landschaftsplanung</i>	199
7.1.3.1 Datenerfassung	199
7.1.3.2 Datenreproduktion und -analyse	201
7.1.3.2.1 Geographische Informationssysteme	201
7.1.3.2.2 Multimedia	206
7.1.3.3 Visualisierung und Präsentation	208
7.1.3.4 Eignung eines multimedialen GIS für die Präsentation des Landschaftsplanes	210
7.1.3.5 Bürgerbeteiligung über das Internet	212
7.2 SCHLUßFOLGERUNG	215
7.2.1 <i>Allgemeine Schlußfolgerungen</i>	215
7.2.2 <i>Schlußfolgerungen für die gemeindliche Landschaftsplanung</i>	216
7.3 AUSBLICK	219
8 LITERATUR.....	221
9 ANHANG	239
9.1 DAS PROGRAMM LANDVIS ZUR BERECHNUNG DER EINSEHBARKEIT	239
9.1.1 <i>Beschreibung des Programms</i>	239
9.1.1.1 Programminhalt	239
9.1.1.2 Programmablauf	240
9.1.1.2.1 Voraussetzungen:	240
9.1.1.2.2 Schritt für Schritt:	240
9.1.2 <i>Quellcode der Erweiterung (extension) landvis.avx</i>	243
9.1 VIDEOSCRIPT	251

VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN (nach Kapitel)

Abb. 2.1: Das Untersuchungsgebiet Burggen	23
Abb. 2.2: Lage des Untersuchungsgebiets Naturpark Obere Donau	24
Abb. 2.3: Das Untersuchungsgebiet Spitzingsee.....	25
Abb. 2.4: Altersstruktur der befragten Personen.....	29
Abb. 2.5: Altersstruktur getrennt nach Befragungsgruppen.....	29
Abb. 2.6: Berufsstruktur der befragten Personen	30
Abb. 2.7: Geschlechterverhältnis der befragten Grundgesamtheit	30
Abb. 2.8: Anzahl der Personen mit GIS Erfahrung im Beruf (ohne Gemeinderat Burggen)	31
Abb. 3.1: Zusammenhang zwischen Landschaftsbild, Landschaft und Betrachter.	40
Abb. 3.2: Anteil der menschlichen Sinne an der Wahrnehmung unserer Umwelt.....	43
Abb. 3.3: Luftbildausschnitt der Landschaft im Süden von Burggen mit Punkt-, Linien- und Flächenobjekten.....	45
Abb. 3.4: Auszug aus dem Videofilm einer Baumallee zwischen Fridingen und Irndorf zur Vermittlung des räumlichen Eindruckes, der beim Durchfahren der Allee entsteht.....	47
Abb. 3.5: Der Luftbildausschnitt aus dem Naturpark Obere Donau zwischen Fridingen und Irndorf.....	48
Abb. 3.6: Photovergleich eines Waldbildes mit dem Petersdom in Rom	58
Abb. 3.7: Photovergleich zwischen einer Gotischen Kathedralen und einem Buchenwald.....	59
Abb. 3.8: Zur Befragung präsentierte Farbphotographie einer stählernen Lawinenverbauung am Spitzingsee.....	61
Abb. 3.9: Befragungsergebnisse zum Thema Landschaftswahrnehmung und Wissen.....	62
Abb. 3.10: Der Fluß/An der Seine bei Bennecourt, Ölgemälde von Claude Monet	66
Abb. 3.11: Auszug aus der Partitur von Smetanas Moldau.....	67
Abb. 4.1: Weltweiter Verkaufsumsatz 1997 von GIS in % nach Anwendungsgebieten.....	75
Abb. 4.2: Entwicklungsstand der fünf GIS-Komponenten	78
Abb. 4.3: GIS-Datenformate.....	82
Abb. 4.4: Unterschied zwischen Raster- und Vektordaten zur Beschreibung der Landoberfläche	83
Abb. 4.5: Grafische Ausgabe und numerische Speicherung von Vektordaten	84
Abb. 4.6: Speicherung und Ausgabe von Rasterdaten.	85
Abb. 4.7: Verknüpfung von Geometriedaten mit externen Sachdaten der Biotopkartierung	88
Abb. 4.8: Darstellung alphanumerischer GIS-Daten als Diagramm, Tabelle und Kartogramm	89
Abb. 4.9:Das Gemeindegebiet Burggen mit den Testgebieten Süd und Nord.....	90
Abb. 4.10: Überlagerung von zweidimensionalen Vektordaten des Landschaftsplanes Burggen.....	92
Abb. 4.11: Karte der ästhetischen Qualität des Waldes im Untersuchungsgebiet Spitzingsee	92
Abb. 4.12: Das Landschaftspanoramas der Oberen Donau aus der Vogelperspektive, gezeichnet im Stile des Landschaftsmalers H. Berann	96
Abb. 4.13: Skizze zur Verdeutlichung eines funktionalen Oberflächenmodells	98
Abb. 4.14: Digitale Geländemodellierung nach der Gittermethode	99
Abb. 4.15: Digitale Geländemodellierung nach der Dreiecksmethode.....	100
Abb. 4.16: Beleuchtungsmodelle der Landschaft in Burggen für 6 verschiedenen Tageszeiten.....	103
Abb. 4.17: Hypsometrische Flächentönung des Geländemodells Obere Donau (Gesamtansicht).....	103
Abb. 4.18: Hypsometrische Flächentönung des Geländemodells Obere Donau (Blick über den Knopfmacher Fels durch das Donautal nach Norden).....	103
Abb. 4.19: Geländemodell der Oberen Donau überlagert mit einem Orthophoto (Gesamtansicht).....	104
Abb. 4.20: Geländemodell der Oberen Donau überlagert mit der TK 25 (gleiche Blickrichtung wie bei Abb. 4.19).....	104
Abb. 4.21: Geländemodell der Oberen Donau überlagert mit einem Orthophoto (Blick nach Norden)...	104
Abb. 4.22: Geländemodell der Oberen Donau überlagert mit der TK 25 (gleiche Blickrichtung wie bei Abb. 4.21).....	104
Abb. 4.23: Überlagerung des Geländemodells der Oberen Donau mit einem Orthophoto, einem Anaglyphenbild und einem terrestrischen Farbphoto	105

Abb. 4.24: Visualisierung von bewaldeten Flächen als 3D-Objekten im Süden der Gemeinde Burggen.	106
Abb. 4.25: Detailansicht von Abb. 4.24 mit Luftbildkarte.	107
Abb. 4.26: Geländemodell Burggen mit Gemeindegrenzen ohne Berücksichtigung von Vegetations- und Gebäudehöhen	108
Abb. 4.27: Geländemodell Burggen mit der Höheninformation für Wald (25 m), Gebäude (15 m) und Aufforstungen (5 m).....	108
Abb. 4.28: Berechnung der Einsehbarkeit entlang einer Sichtachse vom Burgberg über den Lech.....	109
Abb. 4.29: Karte zur Auswahl der Aussichtspunkte für eine systematische Einsehbarkeitsanalyse des Untersuchungsgebietes Burggen	111
Abb. 4.30: Systematische Einsehbarkeitsanalyse für das Untersuchungsgebiet Burggen (Ergebniskarte).....	112
Abb. 4.31: Vergleichende Betrachtung des Geländereiefs im Norden und Süden von Burggen	114
Abb. 4.32: Vergleichende Betrachtung des Geländereiefs von strukturalarmen und strukturreichen Flächen	115
Abb. 4.33: Komponenten eines multimedialen interaktiven Informationssystems	120
Abb. 4.34: Manipulierte Bildsequenz verschiedener Waldbausysteme	122
Abb. 4.35: Das Original: aus 4 Photos zusammengesetztes Panorama des Spitzingsee Gebietes	123
Abb. 4.36: Die Manipulation: Panorama des Spitzingsee Gebietes mit Hotels und Liftrasse	123
Abb. 4.37: Anaglyphenbild aus dem Naturpark Obere Donau	125
Abb. 4.38: Animation einer wachsenden Aufforstung im Untersuchungsgebiet Burggen	126
Abb. 4.39: Digitalisierte Videos für die Präsentation des Landschaftsplans von Burggen	128
Abb. 5.1: Der Computer als Schnittstelle zwischen Subjekt- und Objektebene.....	146
Abb. 5.2: Skizzierte Abstraktion von Landschaftsmerkmalen zur Entwicklung von Leitbildern für den Naturpark Obere Donau.	150
Abb. 5.3: Kommunikation in der Landschaftsplanung.....	155
Abb. 5.4: Entwurf einer Homepage für den Naturpark Obere Donau mit „Links“ zu räumlichen Informationen und anderen Anbietern.....	160
Abb. 5.5: Die Information über den Naturpark Obere Donau könnte durch ein lokales GIS und das Internet weitergegeben werden.....	161
Abb. 5.6: Multimediale GIS-Präsentation des Landschaftsplanes Burggen vor dem Gemeinderat.....	168
Abb. 5.7: Inhalte des ArcView-Projektes des digitalen Landschaftsplanes von Burggen	168
Abb. 5.8: Programmierete Popup-Menüs des digitalen Landschaftsplanes Burggen zum Abrufen von Multimedia- und Internet-Daten.	169
Abb. 5.9: Standortsbezogene Videos können durch Anklicken ihres Aufnahmestandortes gestartet werden	170
Abb. 5.10: Ausschnitt aus dem View „Konfliktanalyse Erholungsvorsorge“	170
Abb. 5.11: Alternativen der Siedlungsentwicklung.....	171
Abb. 5.12: Auszug aus dem View „Konfliktanalyse Aufforstung von Biotopen“	172
Abb. 5.13: Darstellung des Geländes mit einem sogen. Shaded Grid, sowie mit Hilfe eines virtuellen Geländemodells und eines Geländeschnitts.	172
Abb. 6.1: Eignung der Präsentation in % der Grundgesamtheit.....	184
Abb. 6.2: Eignung der Präsentation nach Gruppen in % der Antworten	185
Abb. 6.3: Aussagen zur Nutzung des Internet.....	186
Abb. 6.4: Frage zur Nutzung des Internet nach befragten Gruppen.	187
Abb. 6.5: Allgemeine zukünftige Bedeutung von GIS	190
Abb. 6.6: Allgemeine zukünftige Bedeutung von GIS nach Befragungsgruppen.....	190
Abb. 6.7: Zukünftige Bedeutung von GIS im Fachbereich der befragten Personen.....	191
Abb. 6.8: Die wichtigsten Gründe für das Arbeiten mit GIS	192
Abb. 6.9: Wichtigster Grund für die GIS-Anwendung nach Berufsgruppen.....	193
Abb. 7.1: Ansatzpunkte für GIS und Neue Digitale Medien zur Ergänzung der bestehenden Planungsmethoden.....	218

VERZEICHNIS DER TABELLEN *(nach Kapitel)*

Tab. 2.1: Benutzte Geräte und Programme	26
Tab. 2.2: Datum, Ort, Teilnehmerkreis und Inhalt der Präsentation.....	28
Tab. 2.3: Inhalt und Ablauf der Präsentation des GIS-Projektes Landschaftsplan Burggen.....	33
Tab. 2.4: Inhalt und Ablauf der Präsentation des GIS-Projektes Obere Donau.....	34
Tab. 4.1: Indizes zur Beschreibung von bewaldeten Landschaften auf Basis alphanumerischer Daten ohne Berücksichtigung der geometrischen Form der Landschaftselemente.	91
Tab. 4.2: Zweidimensionaler Formindex der Waldteile im Norden und Süden der Gemeinde Burggen ...	94
Tab. 4.3: Auszug aus dem Höhenmodell „Spitzingsee“	97
Tab. 4.4: Sozialstruktur der Online-Nutzer	133
Tab. 4.5: Interessen der Online-Nutzer	134
Tab. 5.1: Landschaftsplanerische Beiträge auf den verschiedenen Planungsebenen.....	140
Tab. 5.2: Mögliche Konfiguration und Inhalte eines Besucherinformationssystems für den Naturpark Obere Donau	161
Tab. 6.1: Meinungen der befragten Personen zum Internet	189