

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung und Zielsetzung	14
1.1	Hochwasser - Problem nicht-angepasster Kulturlandschaften	14
1.2	Integrierte Hochwasservorsorge	16
1.3	Zielsetzung.....	17
1.4	Gliederung der Arbeit	19
2	Das Einzugsgebiet der Prims	20
2.1	Lage und Naturraum	20
2.2	Geologie und Geomorphologie.....	21
	2.2.1 Geologische Formationen.....	21
	2.2.2 Genese und tektonische Entwicklung.....	22
	2.2.3 Geomorphologische Elemente	23
2.3	Hydrogeographie	25
	2.3.1 Wasserwirtschaft, Gewässergüte, Gewässerstrukturgüte.....	25
	2.3.2 Klima und Niederschläge	26
	2.3.3 Abflussverhalten.....	27
2.4	Landnutzung	28
3	Das Gewässer-Aue-System.....	30
4	Geographisches Informationssystem	35
4.1	Datenbankaufbau	35
4.2	Räumliche Daten und Skripte	36
5	Hydrologische Grundlagen	37
5.1	Modellbildung	37
5.2	Der Abflussprozess	39
	5.2.1 Abflussbildung	39
	5.2.2 Abflusskonzentration	40
5.3	Gebietsparameter für die Hochwasserentstehung.....	41
	5.3.1 Landnutzung.....	41
	5.3.2 Lineare Entwässerungselemente	42
	5.3.3 Relief.....	43
6	Fernerkundung der Landnutzung	44
6.1	Methodik der Satellitenbildklassifikation.....	44
6.2	Ableitung der Landnutzungsklassen.....	47
6.3	Satellitenbilder – spektrale Informationen.....	47
	6.3.1 Sensoren	48

6.3.1.1	Landsat 5 TM.....	48
6.3.1.2	IRS 1C.....	48
6.3.2	Orthorektifizierung.....	48
6.3.2.1	Landsat 5 TM.....	49
6.3.2.2	IRS 1C.....	49
6.4	Zusatzdaten zur Satellitenbildklassifikation.....	49
6.4.1	Digitales Höhenmodell.....	49
6.4.1.1	Erzeugung eines Digitalen Höhenmodells.....	50
6.4.1.2	Reliefparameter.....	52
6.4.2	Textur.....	52
6.4.3	Ratiobilder - Vegetationsindices.....	54
6.4.4	Referenzdatensatz.....	55
6.4.5	Kontrolldatensatz.....	55
6.5	Zusammenstellung der Klassifikationslayer.....	56
6.6	Klassifikationsverfahren.....	57
6.6.1	Überwachte Klassifikation.....	57
6.6.1.1	Trainingsgebietauswahl.....	59
6.6.1.2	Vorauswahrscheinlichkeiten.....	60
6.6.2	Nicht-überwachte Klassifikation.....	61
6.7	Klassifikationsergebnis und Klassifikationsgüte.....	62
6.7.1	Klassifikationsgüte.....	62
6.7.2	Fehlermatrix.....	63
6.7.2.1	Fehlerinterpretation.....	67
6.7.2.2	Visuelle Begutachtung - Plausibilisierung.....	67
6.7.3	Methodische Schlussfolgerungen zur Klassifikation.....	69
7	Abschätzung der Hochwasserscheitelabflüsse.....	70
7.1	Empirisches Regionalisierungsmodell.....	70
7.2	HQ ₅₀ -Statistik des Pegelmessnetzes.....	72
7.3	Ableitung der Gebietsparameter.....	73
7.3.1	Fläche des Einzugsgebietes (A_{E0}).....	73
7.3.2	Bebauungsanteil (S).....	73
7.3.3	Waldanteil (W).....	74
7.3.4	Maximale Fließlänge (L_{max}).....	74
7.3.5	Fließlänge (L_C).....	75
7.3.6	Gewogenes Gefälle (I_g).....	75
7.3.7	Mittlerer jährlicher Gebietsniederschlag (hN_G).....	75
7.3.8	Landschaftsfaktor (LF).....	75
7.4	Ergebnisse.....	76
7.4.1	Einzugsgebietsparameter.....	76
7.4.2	Multiple Regressionsanalyse.....	77
8	Bewertung - Retentionsparameterindex.....	80
8.1	Retention - Begriffsbestimmungen.....	80
8.1.1	Hydraulische Retentionsfaktoren im Querprofil.....	82

8.1.2	Retentionswirkungen.....	82
8.1.3	Verfahren zur Bewertung von Retention.....	83
8.2	Ist-Zustand, Leitbild und Bewertung	86
8.3	Bewertungsverfahren - Ableitung der Retentionsverhältnisse.....	87
8.3.1	Retentionsverhältnis V_1	88
8.3.2	Retentionsverhältnis V_2	89
8.3.3	Retentionsverhältnis V_3	90
8.3.4	Retentionsverhältnis V_4	93
8.3.5	Retentionsverhältnis V_5	95
8.3.6	Retentionsverhältnis V_6	97
8.4	Übersicht der Retentionsparameter.....	97
9	Regionalisierung - Normalisierte Impulsdifferenz	99
9.1	Normalisierte Impulsdifferenz (NID_T).....	99
9.2	Dokumentation der Referenzquerschnitte	102
9.2.1	Auswahl der Referenzquerschnitte.....	102
9.2.2	Hydrologische Ergebnisse der Referenzquerprofile.....	103
9.2.3	Ermittlung des NID_{50} der Referenzquerprofile	103
9.3	Abhängigkeitsuntersuchung des NID_{50} von Abflussparametern	105
9.3.1	Rauheit der Aue.....	105
9.3.2	Rauheit des Gewässerbettes	107
9.3.3	Profiltiefe des Gewässerbettes.....	107
9.3.4	Sohlbreite des Gewässerbettes	107
9.3.5	Breite des Hochwasserdurchflussskorridors in der Aue	108
9.3.6	Querneigung der Aue zum Gewässerbett.....	110
9.3.7	Abhängigkeit von der Abflussmenge	110
9.4	Transformationsfunktionen (TF)	111
9.5	Regionalisierte Bewertung	112
9.5.1	Multiple Regressionsanalyse von NID_{50} und RPI_{50}	112
9.5.2	Klassifizierung	113
10	Ergebnisdiskussion und Folgerungen	114
10.1	Statistischer Überblick der Ergebnisse	114
10.1.1	RPI_{50} des Ist-Zustandes	114
10.1.2	Korrelation und Genauigkeit der Retentionsverhältnisse.....	116
10.1.3	Plausibilisierung des Retentionsparameterindex RPI_{50}	117
10.2	Diskussion	118
10.3	Anwendung des RPI_T und der Retentionsverhältnisse	120
10.3.1	Entwicklungsszenarien - Entwicklungsbedarf	120
10.3.2	Ableitung von Maßnahmentypen	121
10.4	Übertragbarkeit des Verfahrens und Ausblick	125
10.4.1	Nutzung der Gewässerstrukturgüteparameter	125
10.4.2	Nutzung der ATKIS-Objektdaten	127

10.4.3	Nutzung Digitaler Höhenmodelle für Überschwemmungsgebiete.....	128
10.4.4	Regionalisierung.....	128
10.4.5	Ausblick und Forschungsbedarf.....	128
11	Zusammenfassung.....	130
12	Summary.....	132
13	Résumé.....	134
14	Schriften- und Quellenverzeichnis.....	136
15	Softwareverzeichnis.....	153

Anhänge

Anhang A	Dokumentation der Referenzquerprofile.....	154
Anhang B	Karten des Prims Einzugsgebiets.....	CD-Beilage
	Karte 1: Naturräumliche Gliederung (Haupteinheiten) im Prims Einzugsgebiet	
	Karte 2: Geologie im Prims Einzugsgebiet	
	Karte 3: Gefälle im Prims Einzugsgebiet	
	Karte 4: Höhenschichten im Prims Einzugsgebiet	
	Karte 5: Mittlere Jahresniederschlagssumme im Prims Einzugsgebiet	
	Karte 6: Landnutzung im Prims Einzugsgebiet	
Anhang C	Dokumentation der Programmierskripte.....	CD-Beilage