

Bodenerosionsmodellierung in verschiedenen Skalen

Modellvergleiche und Praxistauglichkeit am Beispiel von zwei Einzugsgebieten im Baselbieter Tafeljura (Kanton Basel-Landschaft/Schweiz)

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
Verzeichnis der Abbildungen	IV
Verzeichnis der Tabellen	VI
Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen	VI
Vorwort und Dank	VII
1 Einleitung	1
1.1 Bodenerosions- und Stoffhaushaltsmodellierung in Agrarlandschaften	1
1.1.1 Das Umweltproblem Bodenerosion	1
1.1.2 Methoden und Modellansätze	2
1.1.3 GIS-Einsatz in der Modellbildung	4
1.1.4 Modellbildung und Visualisierung	4
1.2 Bodenerosions- und Stoffhaushaltsforschung am Geographischen Institut der Universität Basel	5
1.2.1 Stand der Arbeit innerhalb der Forschungsgruppe Bodenerosion des Geographischen Institutes der Universität Basel	6
1.2.2 Bisherige Erkenntnisse der Feldbeobachtungen der FBB und Schlussfolgerungen für die vorliegende Arbeit	7
1.3 Zielsetzung der Arbeit	8
1.3.1 Arbeitshypothesen	10
1.3.2 Methodisches Grundkonzept	12
2 Der Untersuchungsraum	16
2.1 Naturräumliche Einordnung und geologische Verhältnisse	17
2.2 Hydrologische, geomorphologische, pedologische und klimatische Verhältnisse	18
2.3 Landwirtschaftliche Nutzung der Untersuchungsgebiete	20
2.3.1 Veränderungen der landwirtschaftlichen Nutzung in den Untersuchungs- gebieten 1985-1999	21
3 Methodik	22
3.1 Messungen und Beobachtungen im Feld	22
3.1.1 Felddatenerfassung als Grundlage für die Modellbildung	22
3.1.2 Erosionstestparzellen T30 und T50	22
3.1.3 Niederschlag	23
3.1.4 Gebietsabfluss	24
3.1.5 Drainagen	26
3.1.6 Bodenfeuchte	28
3.1.7 Landnutzungskartierung	31

3.1.8 Feststoffhaushalt.....	31
3.1.9 Die Bestimmung des organischen Kohlenstoffes.....	32
3.1.10 Erosionsschadenskartierungen	33
3.2 Modellansätze in verschiedenen Dimensionen	33
3.2.1 Ein dynamisches, empirisches GIS-gestütztes Feststoffmodell (ESSEM).....	33
3.2.1.1 Ausgangslage für die Modellentwicklung.....	33
3.2.1.2 Die verwendeten Eingangsgrößen und ihre Herleitung.....	36
3.2.1.3 Modellbildung	39
3.2.2 Das ereignisbezogene deterministische Einzugsgebietsmodell E2/3D	45
3.2.2.1 Die Modellgrundlagen.....	46
3.2.2.2 Die verwendeten Eingangsgrößen und ihre Herleitung.....	47
3.2.2.3 Kalibrierung und Validierung.....	53
3.2.3 EPIC: Ein Modell zur Abschätzung von langjähriger Erosionsgefährdung und Stoffauswaschung.....	55
3.2.3.1 Die verwendeten Eingangsgrößen und ihre Herleitung.....	58
3.2.3.2 Kalibrierung und Validierung.....	62
3.3 Visualisierung als partizipative Methode zur nachhaltigen Landschaftsplanung	66
3.3.1 Visualisierung von Teilergebnissen der Modellbildung.....	67
3.3.2 Die Zukunft einer Landschaft.....	69
4 Ergebnisse.....	71
4.1 Daten der Messungen und Beobachtungen im Feld (Hydrologische Jahre 1997-1999).....	71
4.1.1 Niederschlag	71
4.1.2 Verdunstung	72
4.1.3 Gebietsabfluss.....	73
4.1.4 Drainagen	74
4.1.5 Bodenfeuchte	76
4.1.6 Wasserbilanz in den hydrologischen Jahren 1997-1999	77
4.1.7 Ergebnisse stoffhaushaltlicher Messungen in den Jahren 1997-1999	77
4.1.8 Erosionsschadenskartierungen	82
4.1.8.1 Anzahl und Verteilung der Erosionsereignisse	82
4.1.8.2 Art, Entstehungsursachen und Verteilung der Erosionsformen	85
4.1.8.3 Bodenabtragungsmengen.....	87
4.1.8.4 Akkumulation und Off-Site-Schäden, Übertritte.....	88
4.1.8.5 Erosion und Landnutzung im EZG Länenbach	88
4.2 Ergebnisse der Erosionsmodellierungen	90
4.2.1 Ein einfaches GIS-gestütztes Modell zur Bestimmung der beitragenden Flächen in chorischer Dimension im Einzugsgebiet Länenbachtal.....	90
4.2.1.1 Kleinsteinzugsgebiete (Subbasins) im Länenbachtal	90
4.2.1.2 Präferentielle Fliesspfade des Oberflächenabfluss	92
4.2.1.3 Identifikation von Übertrittsstellen.....	93
4.2.1.4. Klassierte Übertrittsstellen.....	94
4.2.1.5 Schadenskarten und Modellsimulation.....	95

4.2.2 Erosionssimulation von Starkniederschlagsereignissen im Einzugsgebiet Riedmattbachtal	96
4.2.2.1 Simulationsergebnisse und Vergleich mit Feldmessungen	96
4.2.2.2 Extremniederschlagsereignis mit Erosion 3D	100
4.2.3 Langfristsimulation von Erosion und Auswaschung auf Schlagebene unter verschiedenen Nutzungs- und Bearbeitungsvarianten mit EPIC.....	101
4.2.3.1 Das Einzugsgebiet Länenbachtal.....	102
4.2.3.2 Das Einzugsgebiet Baldeggersee.....	111
4.2.4 Visualisierung als Partizipationsinstrument	113
4.2.4.1 Visualisierung von Erosionsereignissen und berechneten Fliesspfaden ...	113
4.2.4.2 Visualisierung von Planungsvarianten für eine nachhaltige Landnutzung	115
5 Diskussion	117
5.1 Diskussion der Arbeitshypothesen	117
5.2 Vergleich der verschiedenen Modellansätze	120
5.2.1 Skalenproblematik.....	121
5.2.2 Einfluss ausgewählter Parameter auf die Modellergebnisse	123
5.3 Eignung der Modelle als Planungsinstrument in der Praxis.....	124
5.3.1 Praxistauglichkeit	124
5.3.2 Planungskarten und Visualisierung als Anwendungs- und Umsetzungsinstrument	124
5.3.3 Erosionsschutz als Landschaftsschutz.....	125
6 Schlussbetrachtung	127
6.1 Haupterkenntnisse der Arbeit	127
6.2 Schlussfolgerungen für die Modellbildung in der Landschaftsökologie.....	129
6.3 Perspektiven und Ausblick	132
7 Zusammenfassung	133
8 Literaturverzeichnis.....	135