

S. Dabbert • S. Herrmann • G. Kaule • M. Sommer (Hrsg.)

# Landschaftsmodellierung für die Umweltplanung

Methodik, Anwendung und Übertragbarkeit  
am Beispiel von Agrarlandschaften

Mit Beiträgen von Stephan Dabbert, Sylvia Herrmann,  
Giselher Kaule, Hubert KoU, Regine Mövius, Bernd Murschel,  
Hans-Georg Schwarz- von Raumer, Michael Sommer,  
Andreas Stock, Johannes Umstätter

Mit 54 Abbildungen und 46 Tabellen



Springer

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
<i>G. KAULE, S. DABBERT, S. HERRMANN, M. SOMMER</i>	
1.1 „Region“ und „Landschaft“	1
1.2 Die Landschaftsebene als Modellierungsproblem	2
1.3 Primärintegration als Modellierungsphilosophie	3
1.4 Projektstruktur	4
1.5 Gliederung des Buches	6
<b>2 Landschaftsmodellierung zwischen Forschung und Anwendung</b>	<b>7</b>
<i>S. HERRMANN</i>	
2.1 Landschaftsmodell als Ansatz zwischen Lokal- und Globalmodell	7
2.2 Landschaft als Bezugsraum in der Modellierung	9
2.3 Kriterien zur Beurteilung von Landschaftsmodellen	9
2.3.1 Daten- und modelltechnische Kriterien	10
2.3.2 Strukturelle Kriterien	10
2.3.3 Praxisrelevante Kriterien	11
2.4 Ausgewählte Landschaftsmodelle	11
2.5 Schlußfolgerungen für das Landschaftsmodell Kraichgau	16
<b>3 Untersuchungsgebiet und Datengrundlage</b>	<b>17</b>
3.1 Agrarlandschaft Kraichgau	17
<i>S. HERRMANN, R. MÖVIUS</i>	
3.1.1 Standörtliche und agrarstrukturelle Bedingungen	17
3.1.2 Folgen der intensiven Landnutzung	18
3.1.3 Die Gebietsabgrenzung als Kompromiß zwischen Ökologie und Ökonomie	20
3.2 Datengrundlage	22
<i>G. KAULE</i>	
3.2.1 Topographische Datengrundlagen	24
<i>R. Mövius, A. STOCK</i>	
3.2.2 Landnutzungsklassifikation	27
<i>S. HERRMANN</i>	
3.2.3 Bodenkundliche Grundlagen	30
<i>M. SOMMER</i>	

3.2.4 Biotopausstattung	34
<i>S. HERRMANN</i>	
3.2.5 Strukturdaten der Landwirtschaft	36
<i>H. KOLL, R. Mövius, J. UMSTÄTTER</i>	
3.2.6 Datenintegration und -Verarbeitung	48
<i>R. Mövius, A. STOCK</i>	
<b>4 Entwicklung des Landschaftsmodells</b>	<b>53</b>
4.1 Überblick über die Modellstruktur und die Module	53
<i>S. HERRMANN, H.-G. SCHWARZ-VONRAUMER</i>	
4.1.1 Ziele des Landschaftsmodells „JCraichgau“	53
4.1.2 Konzept des Landschaftsmodells	53
4.1.3 Struktur des Landschaftsmodells	54
4.1.4 Im Landschaftsmodell verwendete Zeitfenster	57
4.2 Disziplinäre Module	59
4.2.1 Nitrat im Sickerwasser	59
<i>M. SOMMER</i>	
4.2.2 Erosion und Nährstoffabtrag	68
<i>M. SOMMER, B. MURSCHEL</i>	
4.2.3 Ökonomisches Regionalmodell	79
<i>J. UMSTÄTTER</i>	
4.2.4 Testmodul Betriebliche Modellierung	88
<b>HKOLL</b>	
4.3 Interdisziplinäre Module	96
4.3.1 Nitratbelastung in Abhängigkeit von der N-Düngung	96
<i>M. SOMMER, S. DABBERT, H. KOLL, R. MÖVIUS</i>	
4.3.2 Vegetationsentwicklung unter Nutzungseinfluß	105
<i>S. HERRMANN</i>	
4.4 Modul zur Übertragung aggregierter Daten in räumlich konkrete Daten	112
<i>R. Mövius</i>	
4.4.1 Das Verfahren der rasterorientierten Modellierung der landwirtschaftlichen Nutzung	112
4.4.2 Verfahren zur Schätzung der Zufuhr von organischem Stickstoff	116
4.4.3 Die Übertragung aggregierter Daten mit Hilfe flächengenaue Indikatoren	124
4.5 Integration ökonomischer und ökologischer Module in einem GIS-gestützten Landschaftsmodell	126
<i>H.-G. SCHWARZ-VONRAUMER</i>	
4.5.1 Mensch-Modell-Interaktion mit GIS	126
4.5.2 Die zu verknüpfenden Komponenten des Gesamtmodells	127
4.5.3 Technische Realisierung von Datenfluß und Prozeßsteuerung	128

<b>5 Anwendung des Landschaftsmodells am Beispiel des Kraichgau</b>	<b>133</b>
5.1 Ausgangszustand und Szenariotypen	133
<i>S. HERRMANN, H.-G. SCHWARZ- VON RAUMER</i>	
5.1.1 Ausgangszustand	133
5.1.2 Grundbegriffe aus der Prognostik	134
5.1.3 Szenariotypen	135
5.1.4 Zur Gliederung des Kapitels 5	136
5.2 Analyse des Ausgangszustands	137
5.2.1 Nitrat im Sickerwasser	137
<i>M. SOMMER</i>	
5.2.2 Boden-und Nährstoffabtrag	139
<i>M. SOMMER</i>	
5.2.3 Potentielle Nährstoffzufuhr und Eutrophierungsgefährdung der Biotope	141
<i>S. HERRMANN</i>	
5.2.4 Landwirtschaftliche Produktionsstruktur	143
<i>J. Umstätter</i>	
5.3 Szenarien	145
5.3.1 Szenario-Benutzeroberfläche	145
<i>H.-G. SCHWARZ- VON RAUMER</i>	
5.3.2 Änderungen von Preisrelationen: Stickstoffsteuer	148
<i>J. UMSTÄTTER, R. MÖVIUS, M. SOMMER</i>	
5.3.3 Änderung der Flächennutzung: Ausweisung von Biotopentwicklungsflächen	156
<i>S. HERRMANN, J. UMSTÄTTER, H. KOLL</i>	
5.3.4 Anbautechnische Maßnahmen als Verpflichtung: Beispiel Mulchsaat	167
<i>R. Mövius, M. SOMMER, J. UMSTÄTTER, S. HERRMANN</i>	
<b>6 Übertragbarkeit des Ansatzes auf andere Landschaften: Möglichkeiten und Grenzen</b>	<b>175</b>
6.1 Notwendigkeit der Übertragbarkeit	175
<i>S. HERRMANN</i>	
6.2 Fallstudie Westallgäuer Hügelland	176
6.2.1 Untersuchungsgebiet	176
<i>S. HERRMANN, H KOLL, J. UMSTÄTTER</i>	
6.2.2 Grundlegende Voraussetzungen für die Anwendbarkeit des Landschaftsmodells	178
<i>M. SOMMER, H.-G. SCHWARZ- VON RAUMER</i>	
6.2.3 Abgleich der ökologischen Problemlage	180
<i>M. SOMMER</i>	

## Inhaltsverzeichnis

6.2.4 Übertragbare Module und Methoden	183
<i>S. HERRMANN, R. MÖVIUS</i>	
6.2.5 Notwendige Neuformulierung von Modulen aufgrund abweichender Problemlage	187
<i>M. SOMMER, J. UMSTATTER, H. KOLL</i>	
6.3 Abschließende Beurteilung	191
<i>S. HERRMANN</i>	
<b>7 Integrative Ergebnisse und Schlußfolgerungen</b>	<b>193</b>
7.1 Erfolge und Perspektiven	193
<i>G. KAULE</i>	
7.1.1 Datenbeschaffung und Datenbank	193
7.1.2 Methoden des Umgangs mit „unzureichenden“ Daten	194
7.1.3 Regelwerke zur Integration dimensionierter Daten aus verschiedenen Fachgebieten	195
7.1.4 Modellierung der Übergänge zwischen Ökologie und Ökonomie durch Primärintegration	195
7.1.5 Beitrag zur Entwicklung von Modellfamilien	196
7.1.6 Erstellung fragestellungsbezogener Landschaftsmodelle	199
7.2 Einsetzbarkeit des Landschaftsmodells in der Planungspraxis und Politikberatung	203
<i>S. HERRMANN</i>	
7.2.1 Generelle Einsatzmöglichkeiten des Modells in der Praxis	203
7.2.2 Anwendungsbeispiele für die Politikberatung	204
7.2.3 Anwendungsbeispiele für die Planungspraxis	206
7.2.4 Nutzen für die Praxis	207
7.2.5 Grenzen der Praxistauglichkeit und Ausblick	207
7.3 Offene Fragen und Grenzen	209
<i>M. SOMMER</i>	
7.3.1 Aussagegenauigkeit und Auflösung des Modells	209
7.3.2 Übertragbarkeit des Modells	211
7.3.3 Möglichkeiten der Modellverbesserung	212
7.3.4 Die Frage der Datenverfügbarkeit	214
7.4 Zusammenarbeit: Probleme und Lösungsansätze	215
<i>S. DABBERT</i>	
7.4.1 Vorteile interdisziplinärer Zusammenarbeit	215
7.4.2 Problemfelder	216
7.4.3 Projektmanagement zur Problemlösung	221
7.4.4 Schlußfolgerungen	223

<b>8 Summary</b>	<b>225</b>
<b>9 Anhang</b>	<b>229</b>
<b>10 Literatur</b>	<b>233</b>
<b>11 Stichwortverzeichnis</b>	<b>243</b>