



Biodiversität in bio-ökonomischen Landnutzungsmodellen

Martin Schönhart, Erwin Schmid, Thomas Schauppenlehner, Workshop proVISION, 4. Mai 2010



proVISION
INTEGRATION VON NATURE UND SOZIOÖKONOMIE
BWL-F*





Inhalt

- 1 Methoden der Einbindung von Biodiversität in bio-ökonomischen Landnutzungs**optimierungs**modelle
- 2 verwendete Methode
- 3 Erste Ergebnisse
- 4 Diskussion

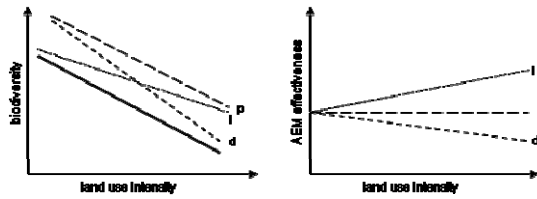


Methoden der Einbindung

- Teil der Optimierung
 - Einbindung in die Zielfunktion
 - Präferenzstruktur (z.B. Gesellschaft, WissenschaftlerInnen, LandwirtInnen), Ranking von Teilzielen
 - Einbindung als Beschränkung
 - Eine Zielfunktion wird maximiert oder minimiert unter Einhaltung von quantitativen Biodiversitätsbeschränkungen (targets)
- Ex-post zur Optimierung
 - Bewertung des Modelloutputs hinsichtlich der Wirkungen

In allen Fällen ist eine **funktionelle** Beschreibung des Zusammenhanges einer Landnutzungsaktivität mit der Wirkung auf Biodiversität nötig.

Biodiversität – theoretische Grundlagen



Source: Own figure based on Concepción et al. (2008) and Tscharrntke et al. (2005)

Notes: p (land use intensity and landscape complexity are independent)

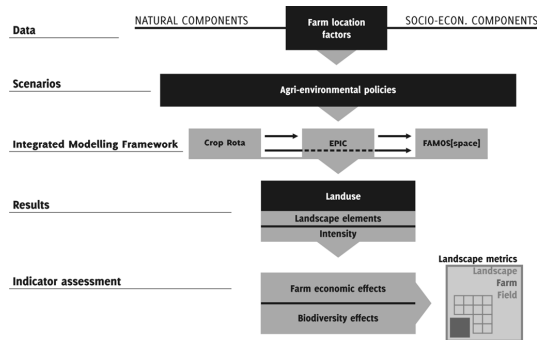
d (impacts of landscape complexity on biodiversity are relatively decreasing with land use intensity)

i (impacts of landscape complexity on biodiversity are relatively increasing with land use intensity)

Hypothetical relationships between biodiversity and land use intensity under lower (solid line) and higher (broken lines) landscape complexities (left) and the corresponding effectiveness of agri-environmental measures (AEM) (right)

2 Eigene Methode

Forschungsablauf



2 Eigene Methode

Biodiversitätsindikatoren

Overview on the type and measurement of biodiversity indicators

spatial level	indicator	description	normalization range	
			min	max
intra-patch	habitat value	mean hemerobic state	1	5
	nitrogen use intensity	mean nitrogen application rate (kg/ha)	190	0
	mowing intensity	mean mowing frequency of permanent grassland (cuts/a)	4	1
matrix	landscape diversity	Shannon diversity index (SDI) $SDI = -\sum [(PROD_i / PROD_{\text{sum}}) \cdot \ln (PROD_i / PROD_{\text{sum}})]$	0	$SDI_{\text{max}} = \ln S$
	patch number	Total number (TP) of different land use patches	273	1092
	patch size	Mean size of different land use patches (MPS) (ha)	2	0.5
	edge length	total length of edges (TE) between landscape elements and grassland or cropland (km)	0	98.5
	habitat connectivity	total area with a distance > 50m from landscape elements (ha)	$PROD_i$	0

All indicators are analyzed at the landscape level. The normalization range refers to an assumed effect on biodiversity, where min is the lowest level with negative or no and max the highest possible value with positive effects on biodiversity.

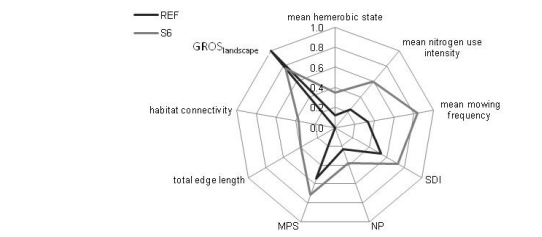
$PROD_i$ = area of a land use activity i

$PROD_{\text{sum}}$ = area sum over all land use activities

S = number of different i .

2 Eigene Methode

„Surrogate Indicators“ der Szenarien REF und S6



MPS (mean patch size), NP (number of patches), SDI (Shannon diversity index), GROS_{landscape} (sum of total farm gross margins)

Figure: Normalized intra-patch and matrix indicator values for the reference scenario (REF) and the agri-environmental policy scenario S6

Landschaft in REF und S6

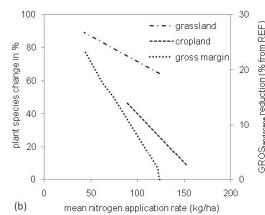


Figure: (b) correlation nitrogen - total farm gross margin (GROS_{landscape}) - species richness

Diskussion - Mehtodik

- Problematik der Relevanz von „surrogate indicators“ – reichen die theoretischen Grundlagen aus?
- Soll die Biodiversität teil der Landnutzungs**optimierung** sein oder außerhalb sein (ex post Analyse)?
- Datenbedarf: Es braucht Indikatoren, die mit den Landnutzungskategorien der Modelle oder deren Aggregaten kompatibel sind (Kulturen, N-Intensitäten)
- Können wir auch 3D-Landschaftselemente der Agrarlandschaft großflächig berücksichtigen?
- Anwendbarkeit der Indikatoren: Sinnvoll ist die Durchgängigkeit von der Feldebene bis zur Nationalebene.