



Die Kosteneffektivität von Maßnahmen zur Förderung von Landschaftsheterogenität als ökologische Zielvorgabe im ländlichen Raum

1 Problemstellung (I)

Industrialisierung der Landwirtschaft



Veränderungen externer Effekte



Einführung von Agrar-Umweltprogrammen

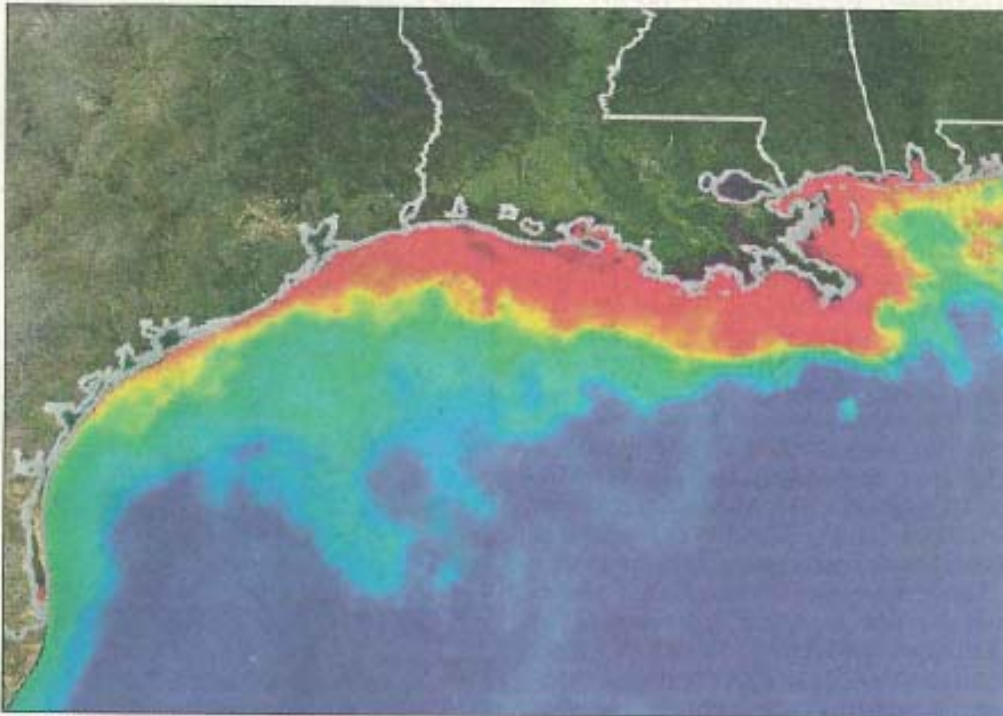


?

1 Externe Effekte der Landnutzung

Preis des Lebens: *Todeszonen?*

CHEMIE/ÖKOLOGIE. Der Kunstdünger wird 100 – und zeigt auch böse Nebenfolgen.



Rot ist tot: Die „Zone“ im Golf von Mexiko (Satellitensicht) ist größer als Niederösterreich.

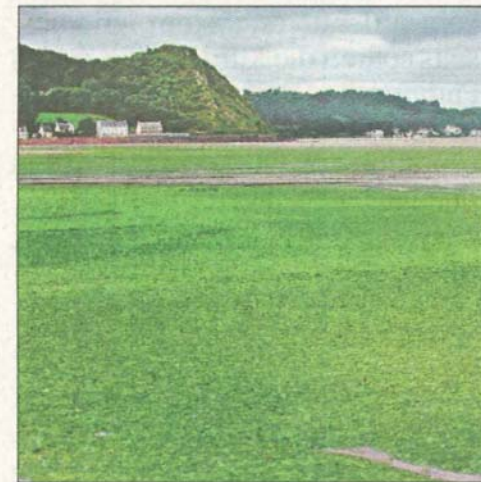
[Nasa]

(Die Presse, 30.9.2008)

FRANKREICH

Lebensbedrohung durch Giftalgen in der Bretagne

*Gutachten bestätigt
toxische Wirkung der Algen.*



Keine Wiese, sondern Algen an den
Stränden der Bretagne.

[EPA]

(Die Presse, 21.8.2009)

1 Externe Effekte der Landnutzung



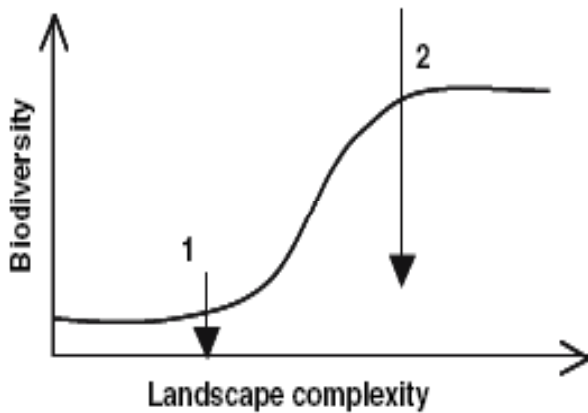
Neuhofen an der Ybbs | Nord-Osten



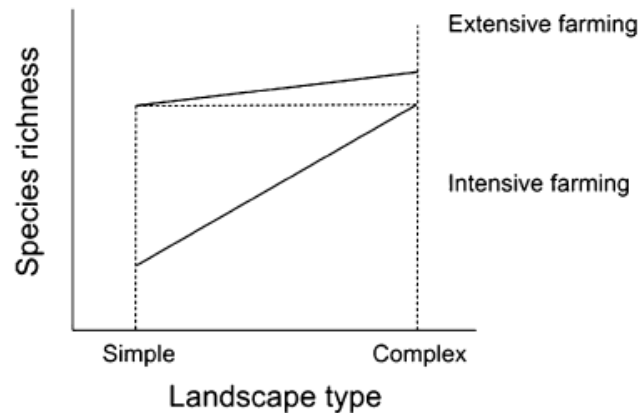
Neuhofen an der Ybbs | Süd-Westen

Ökologische Wirkung von Landschaftsstruktur

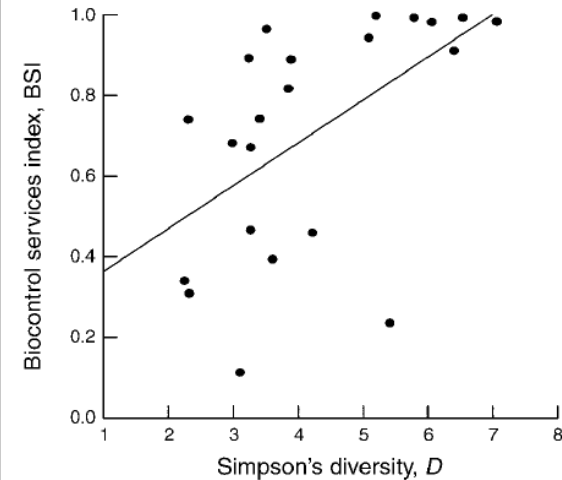
Hypothetische Wirkung von Landschaftsstruktur auf die Biodiversität



Zusammenhang zwischen Landschaftsstruktur, Bewirtschaftungsintensität und Biodiversität



Wirkung der Landschaftsstruktur auf die natürliche Schädlingsregulierung



Quelle: Concepción et al. (2008)

Quelle: Tscharrntke et al. (2005)

Quelle: Gardiner et al. (2009)

1 Problemstellung (II)

➔ Forschungsfragen

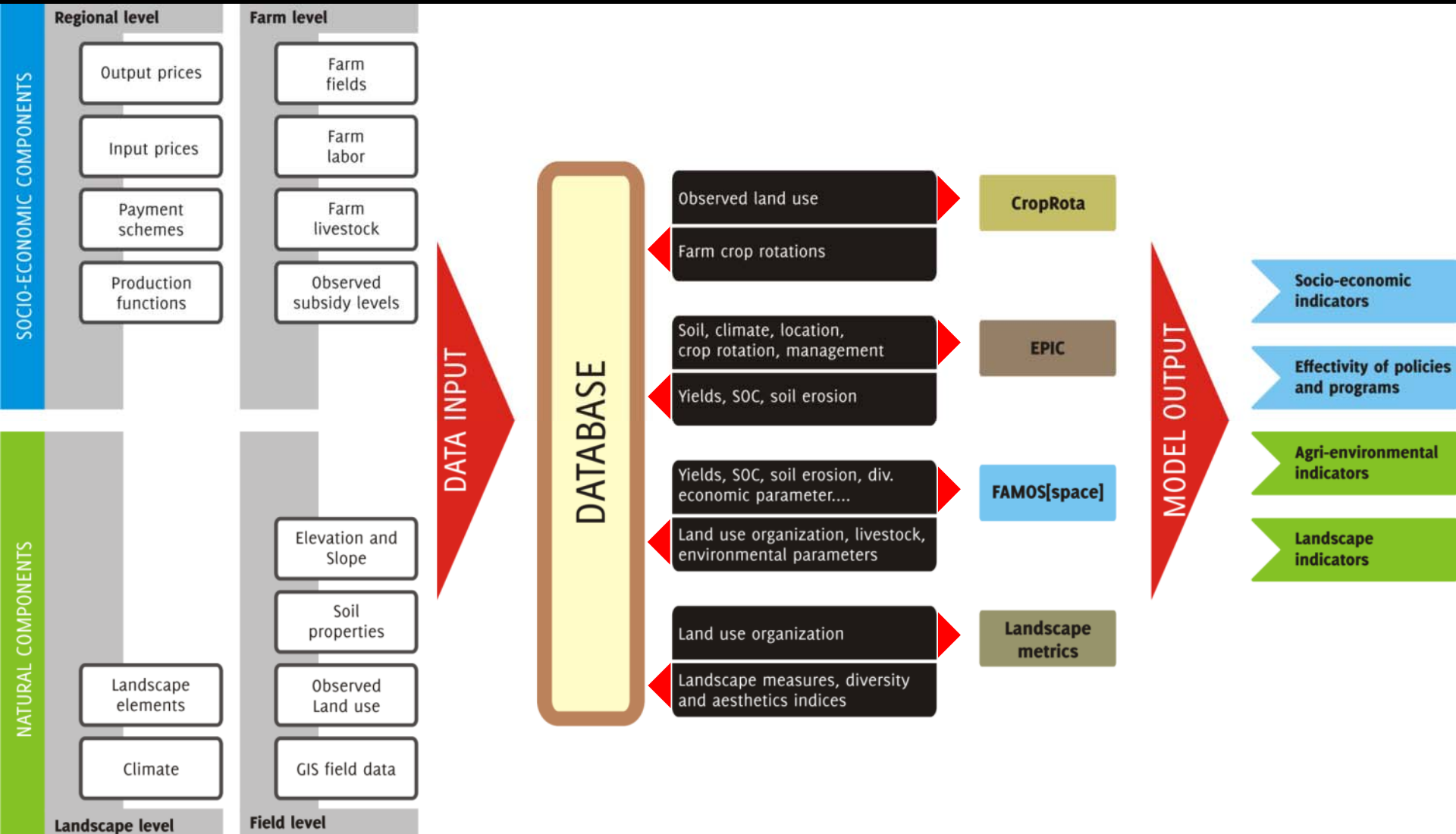
- Wie können die Wirkungen von „Landschaftsstruktur“ aus ökologischer , ökonomischer und landschafts-ästhetischer Sicht bewertet werden?
- Wie kann mittels integrativer Modellanalysen die Effektivität von Agrarumweltprogrammen festgestellt werden und wie steht es um diese Effektivität in Österreich?

2 Methode (I)

➔ Integrative Modellierung

- Lineares Betriebsoptimierungsmodell **FAMOS[space]**
- Biophysikalisches Prozessmodell **EPIC**
- Fruchtfolgeoptimierungsmodell **CropRota**
- Landschaftsanalyse mittels **Landschaftsmetrik**

2 Methode (II)



2 Ausgewählte Daten in FAMOS[space]

- INVEKOS-GIS Feldstücksdaten (BMLFUW, 2009)
- Höhenmodel (10m Auflösung, BEV, 2009)
- Landschaftsstrukturen auf der Basis von hoch-aufgelösten Orthofotos (Land Niederösterreich, 2009)
- Agrarstrukturerhebung (Statistik Austria, 1999)
- INVEKOS-Daten zu Landnutzung, Tierhaltung und Subventionen (BMLFUW, 2009)
- Ökonomische Daten basierend auf Standarddeckungsbeiträgen, Preisstatistiken, usw. (diverse Quellen)
- Digitale Bodenkarte (BFW, 2009)
- Tageswetterdaten (ZAMG, 2009)

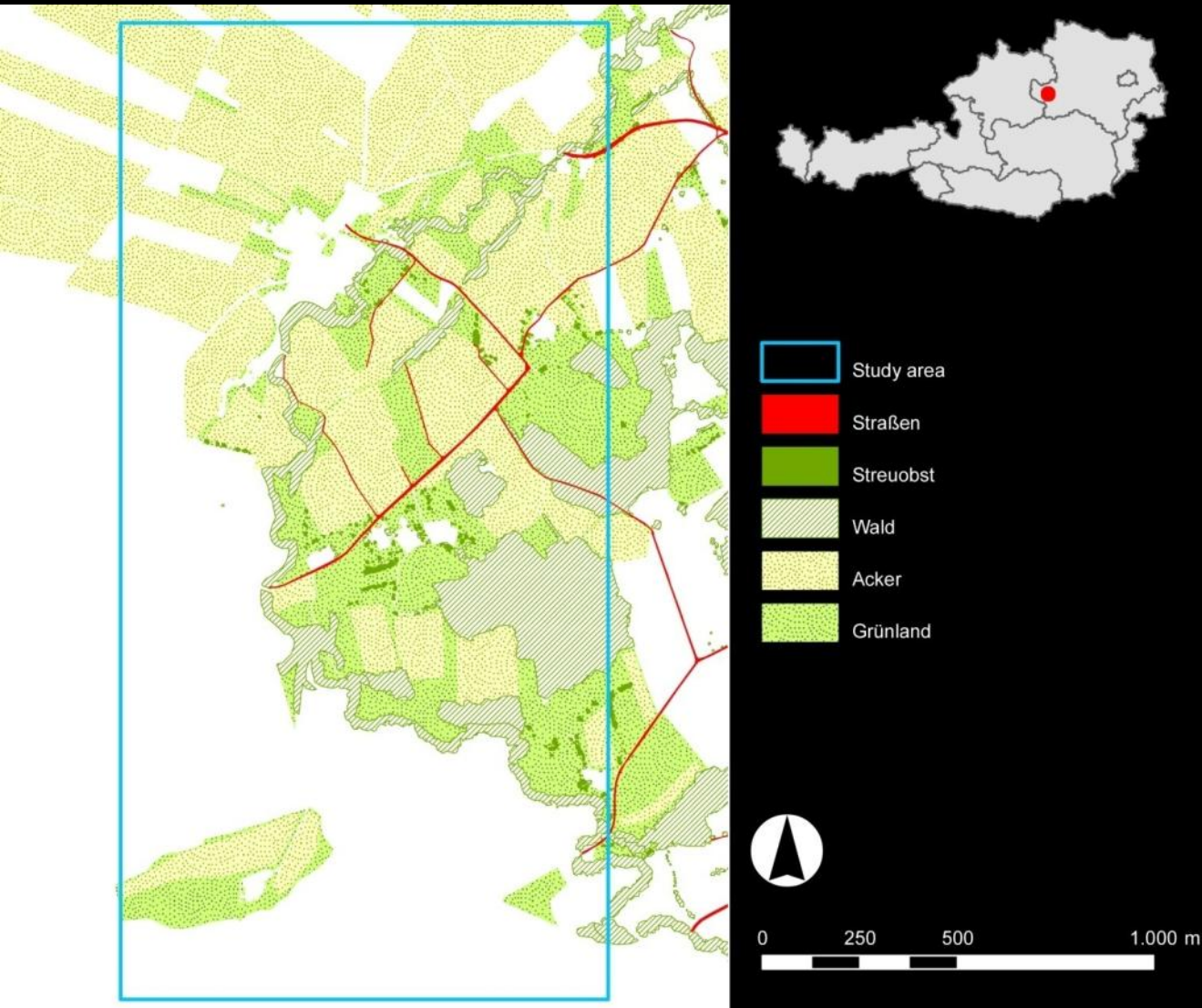
2 Allgemeines zu FAMOS[space]

- Räumlich explizites mixed-integer lineares Programmierungsmodell auf Betriebsebene
- Modellierung der Landnutzung auf Schlagebene durch Maximierung des betrieblichen Deckungsbeitrages
- Entscheidungs-Variablen:
 - Umfang der betrieblichen Tierhaltung und Pflanzenproduktion u.a. mit unterschiedlichen Intensitätsniveaus, Fruchtfolgen
 - Umfang der Förderungen unter Berücksichtigung der Förderauflagen bei Agrarumweltprogrammen
- Berücksichtigung historischer Beobachtungen am Betrieb:
 - Verteilung der Kulturen
 - Flächenausstattung
 - Viehbestand

2 Berücksichtigung von Landschaftsstruktur

- Ökologische Wirkungen
 - Bodenerosion, Bodenkohlenstoffgehalt, N-Bedarf über Fruchtfolgen in EPIC
 - Biotopverbund und Heterogenität über Landschaftsstrukturmaße
- Ökonomische Wirkungen
 - Produktionskosten je nach Bodenbewirtschaftung (z.B. Strohabfuhr, Minimalbodenbearbeitung, Zwischenfrüchte, Düngungsintensität, Fruchtfolgegestaltung,...)
 - Einfluss der Schlaggröße auf die Kosten der Landnutzung
- Landschaftsästhetik
 - Qualitative Einschätzung der Landschaftswirkung

3 Fallstudie: Gebiet und Betriebe

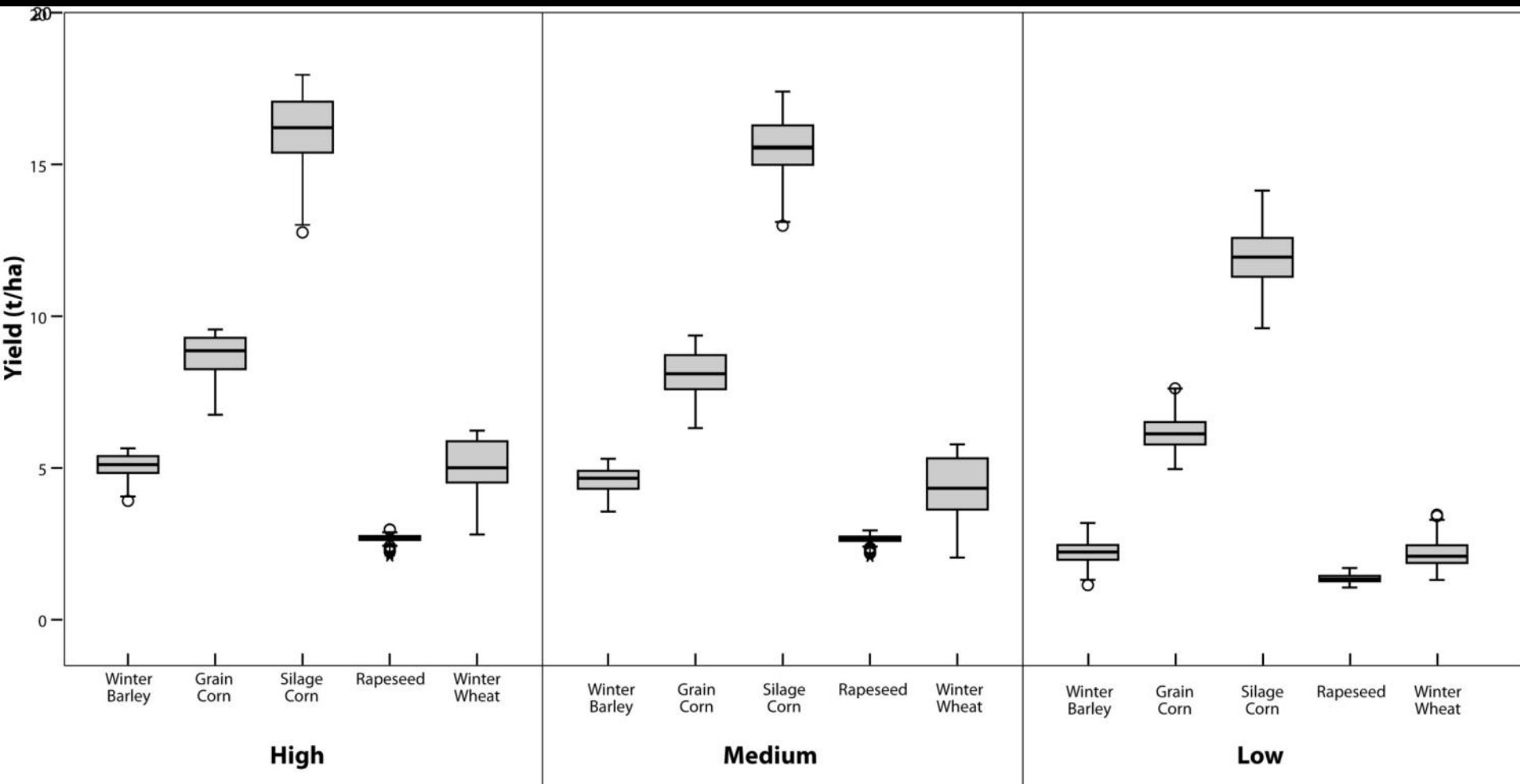


20 Betriebe
450 ha Ackerland
50 ha Grünland
430 Felder

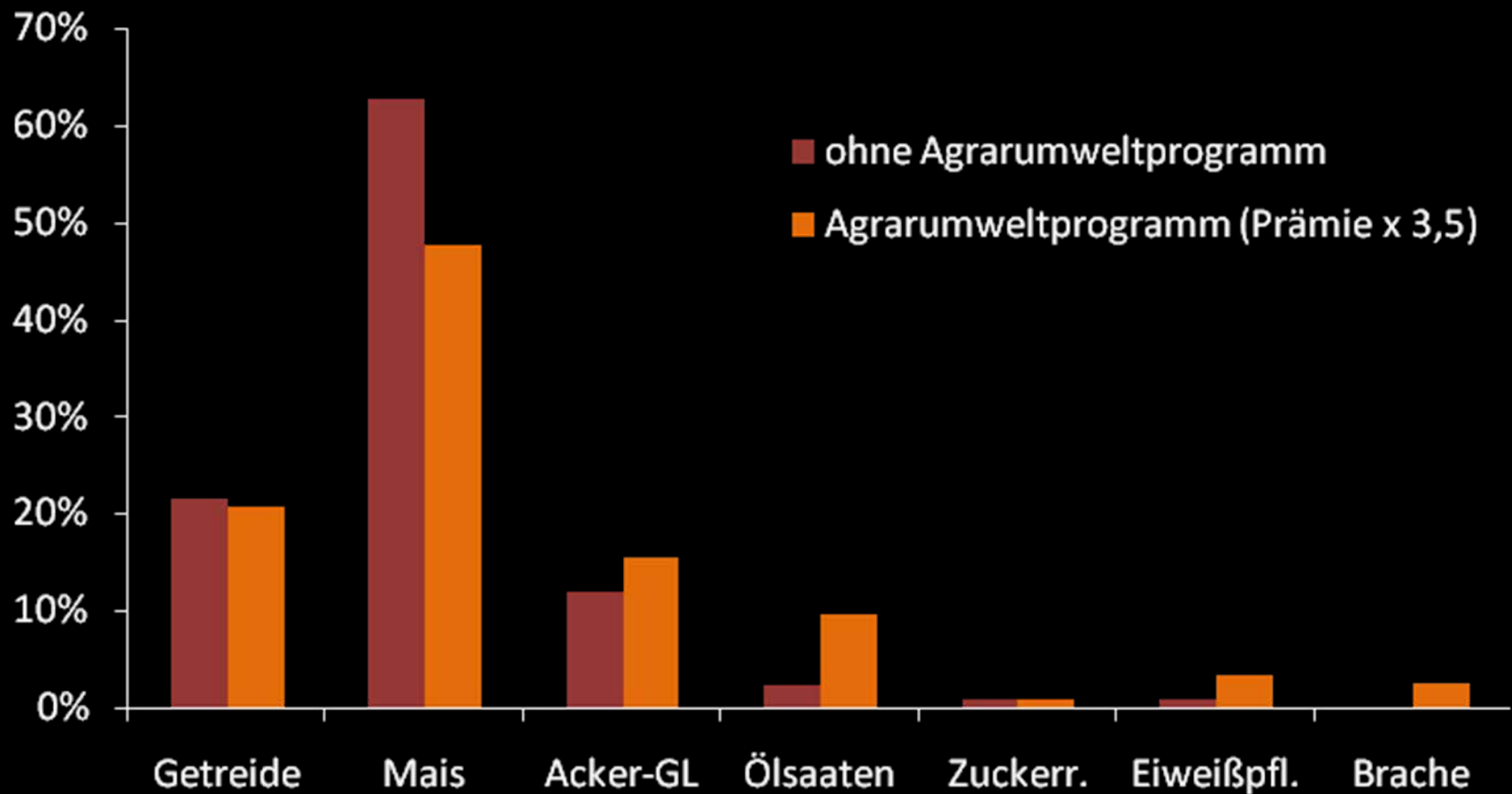
3 Agrarumweltprogramm und Szenarien

Maßnahme	Modellparameter	Prämien – BAU (€/ha)		EP1 – EP _n (N=10) (% von BAU)
1 Umweltmanagement	Erhaltung von Landschaftselementen max. 150 kg N/ha	Ackerland:	85	0 * n
	Fruchtfolgen: ≥ 25% Kulturen außer Getreide und Mais; keine Kultur ≥ 67%; 2% Brache	Acker- und Dauergrünland:	100	0 * n
2 Extensiver Ackerbau	Teilnahme am "Umweltmanagement" verringerte Düngungsniveaus	Ackerland:	115	+ 25 * n
3 Extensive Grünlandnutzung	Teilnahme am "Umweltmanagement" verringerte Düngungsniveaus	Acker- und Dauergrünland:	50	+ 25 * n
4 Streuobsterhaltung	Erhaltung von Streuobstbeständen Mahd ≥ 1/yr.	Streuobstwiesen:	120	0 * n

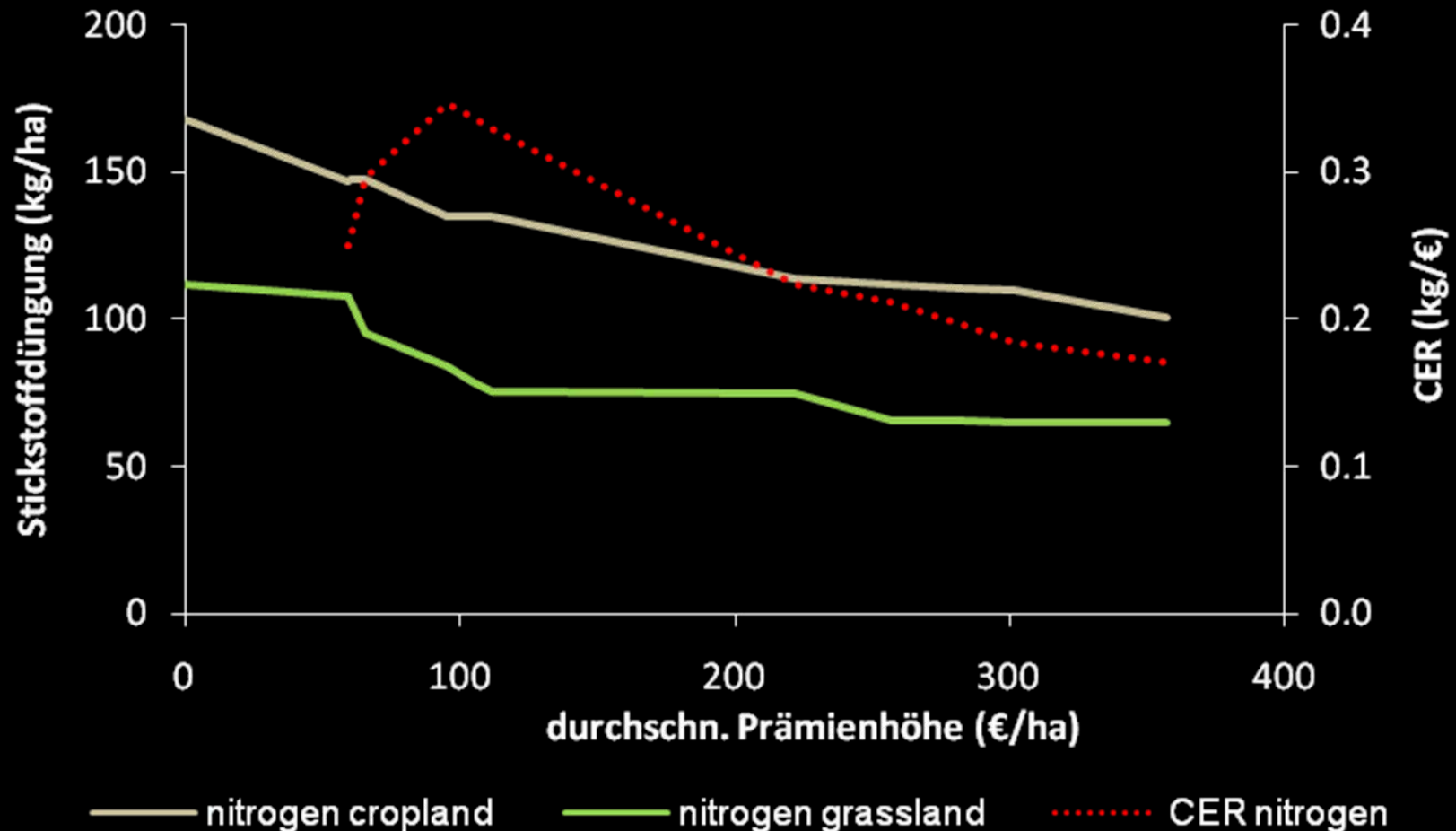
4 Ergebnisse (I): Erträge nach Bewirtschaftungsintensitäten



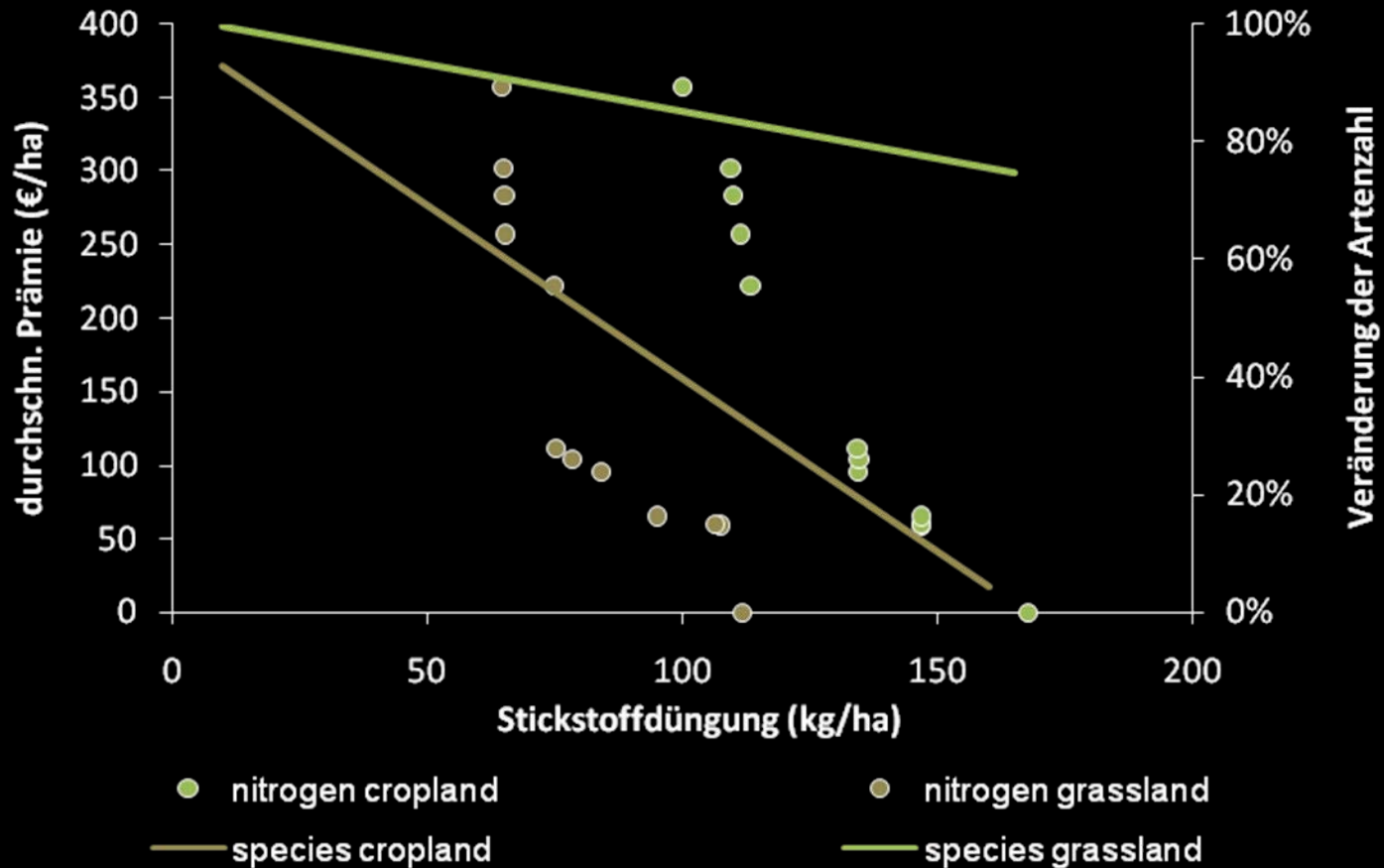
4 Ergebnisse (II): Verteilung der Kulturen



4 Ergebnisse (III): Effektivität der Düngungsbeschränkung

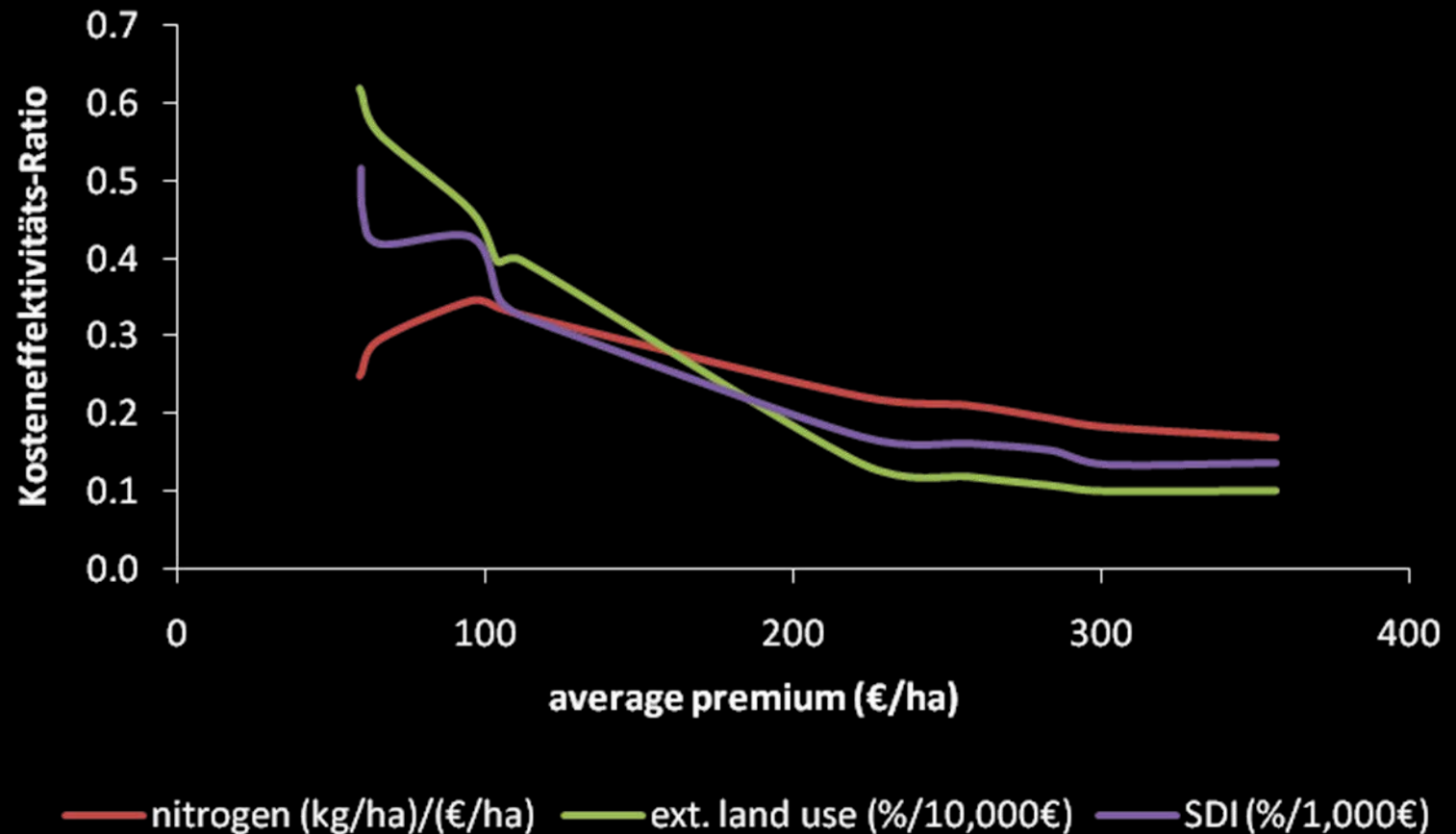


4 Ergebnisse (IV): N-Intensität und Pflanzenvielfalt



Quellen: Eigene Darstellung, Artenzahlen nach Schmitzberger et al. (2005) und Klimek et al. (2007)

4 Ergebnisse (V): Kosteneffektivität diverser Indikatoren

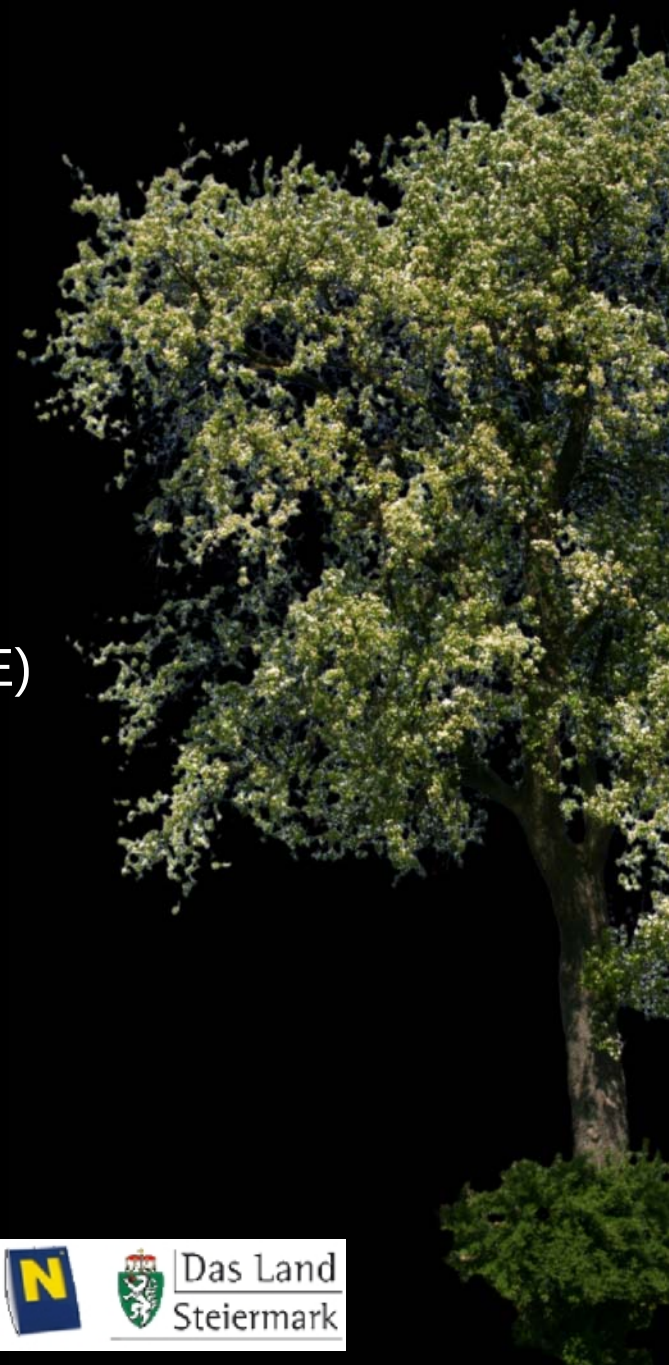


5 Diskussion und Ausblick

- Erste Ergebnisse und deren Validierung zeigen Tauglichkeit des Modellansatzes.
- Herausfordernd sind Datenmengen und Detailliertheit.
- Die Prämienniveaus vergleichbar zum ÖPUL sind im Modell für die meisten Umweltparameter die effektivsten.
- Aufgrund von Mitnahmeeffekten kann eine Steigerung der Effektivität durch „spatial targeting“ erreicht werden.
- In weiterer Folge werden zusätzliche Landschaftselemente (Hecken) und Intensitätsniveaus modelliert.
- Ziel ist ein Vergleich der Effektivität des ÖPULs und Ökopunkteprogramms.

Danke!

Martin Schönhart
Doktoratskolleg Nachhaltige Entwicklung (dokNE)
Universität für Bodenkultur Wien
Tel: 0043 1 47654 3664
mailto: martin.schoenhart@boku.ac.at



5 Wissenschaftliche Literatur

- Concepción, E., Díaz, M., Baquero, R., 2008. Effects of landscape complexity on the ecological effectiveness of agri-environment schemes. *Landscape Ecology* 23, 135-148.
- Gardiner, M.M., Landis, D.A., Gratton, C., DiFonzo, C.D., O'Neal, M., Chacon, J.M., Wayo, M.T., Schmidt, N.P., Mueller, E.E., Heimpel, G.E., 2009. Landscape diversity enhances biological control of an introduced crop pest in the north-central USA. *Ecological Applications* 19, 143-154.
- Klimek, S., Richter gen. Kemmermann, A., Hofmann, M., Isselstein, J., 2007. Plant species richness and composition in managed grasslands: The relative importance of field management and environmental factors. *Biological Conservation* 134, 559-570.
- Schmitzberger, I., Wrבka, T., Steurer, B., Aschenbrenner, G., Peterseil, J., Zechmeister, H.G., 2005. How farming styles influence biodiversity maintenance in Austrian agricultural landscapes. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 108, 274-290.
- Tscharntke, T., Klein, A., M. , Kruess, A., Steffan-Dewenter, I., Thies, C., 2005. Landscape perspectives on agricultural intensification and biodiversity - ecosystem service management. *Ecology Letters* 8, 857-874.