Biodiversitäts-Prognose anhand von Landschaftsstrukturen

Annette Otte,
Dietmar Simmering,
Rainer Waldhardt

Landschaftsökologie und Landschaftsplanung, Gießen

gefördert durch die DFG

JUSTUS-LIEBIG-UNIVERSITÄT GIESSEN

1 Einleitung

Der Strukturreichtum einer Landschaft gilt als Indikator für hohe floristische und faunistische Biodiversität.



gefördert durch die DFG

1 Einleitung

Arbeiten von B. Ruthsatz 1983, 1984, 1987:
Vegetation der Ränder von Entwässerungsgräben, Waldsäumen, Feldwegrändern und Ackerrainen einer Landschaft.

Welchen spezifischen Beitrag leistet der Strukturreichtum einer Landschaft zur Gesamtdiversität?







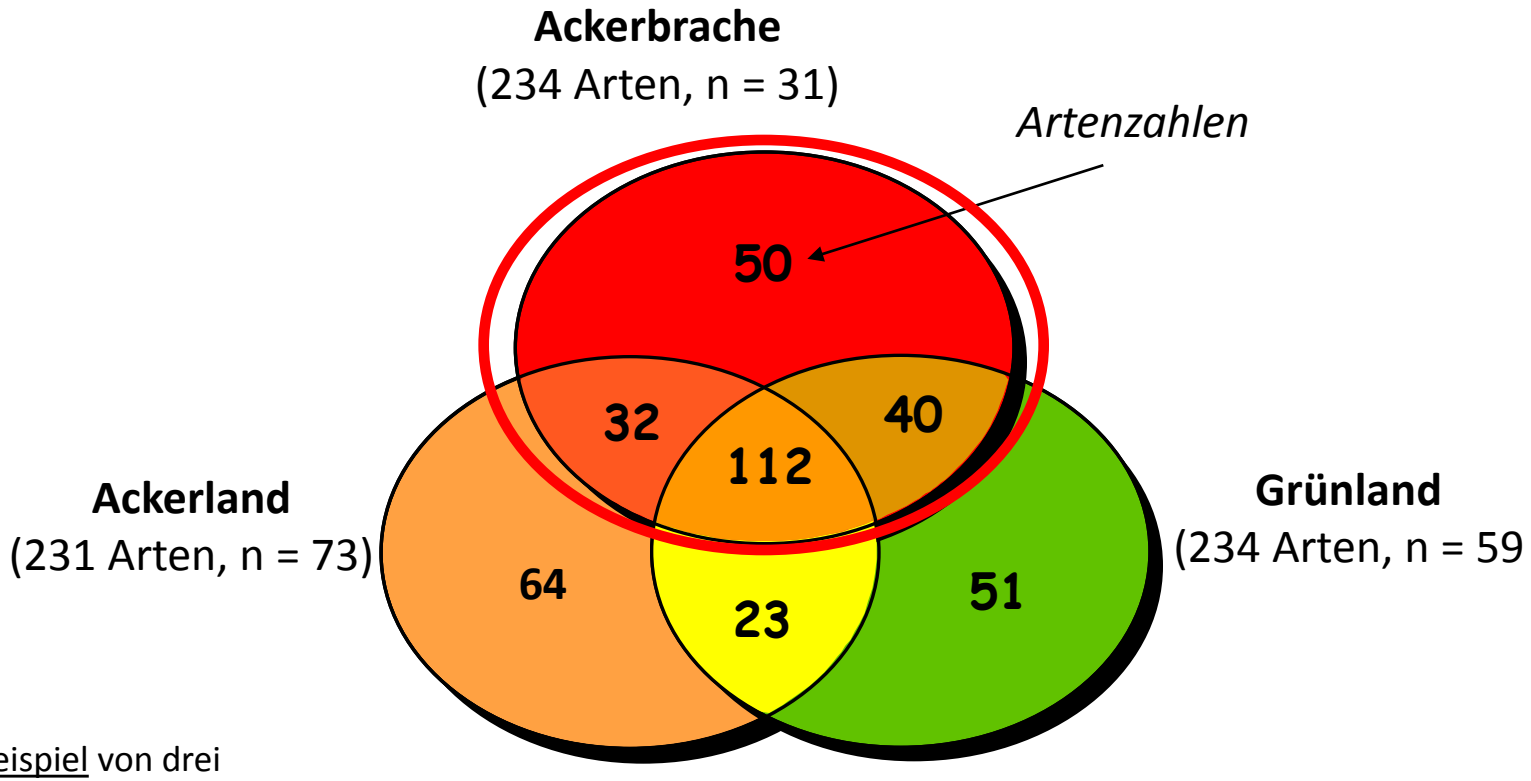


gefördert durch die DFG

JUSTUS-LIEBIG-UNIVERSITÄT GIESSEN

Welchen spezifischen Beitrag leistet der Strukturreichtum einer Landschaft zur Gesamtdiversität?

Beitrag von Landnutzungsformen zur floristischen Biodiversität (Artenzahlen)



Beispiel von drei Gemarkungen im Lahn-Dill-Bergland, Hessen

Summe Artenzahl = 372

Simmering et al. *Schriftenreihe Agrarspectrum 36 (2003)*

Landschafts- und vegetationsökologisches Teilprojekt

- Modellierung der Veränderung von Phytodiversität bei Landnutzungsänderung

- Beziehungen zwischen Landschaftsstruktur & Landnutzung und Phytodiversität

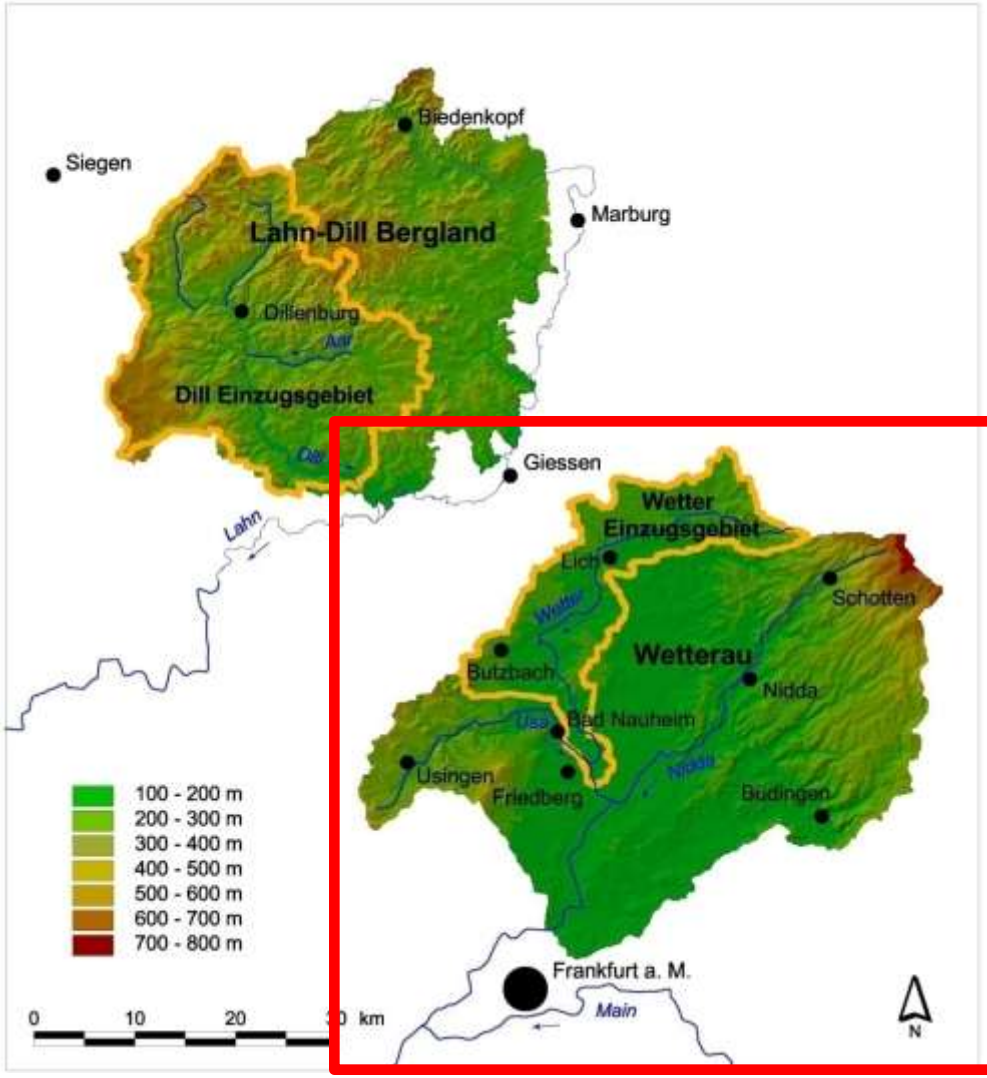
Förderung: DFG

Laufzeit: Vier Projektphasen: 1/1997 – 12/2008; TransferSFB 2/2007 – 1/2010

Organisation: 16 - 17 Teilprojekte, 5 Projektbereiche; 4 Teilprojekte

www.sfb299.de

Untersuchungsgebiete in Hessen



Lahn-Dill Bergland



Nidda EZG / Wetterau



Otte et al. – Ber. RTG 2008

Untersuchungsgebiet SFB 299: Wetter- und Nidda-Einzugsgebiet

Senkenlandschaft des Rhein-Main Tieflandes

Wetterau = „Kornkammer“ Hessens *(Vogelsberg,Vortaunus)*

Höhe ü. NN	100 - 250 m
Böden:	fruchtbare Lössböden
Klima:	9 - 10,5 °C; 500 - 650 mm
Ackeranteil	34 % (66 % der Landwirtschaftsfläche)
Fruchtfolgen Kulturen	a) Winterweizen, Wintergerste, Raps; b) Winterweizen, Zuckerrübe, Mais, Kartoffeln
Schlaggröße	ca. 1,5 - 2 ha

Fragestellungen

2 Fragen

1. Bedeutung von Kleinstruktur(typ)en in der Intensivregion
   - ihr Beitrag zur Diversität in der Landschaft ?

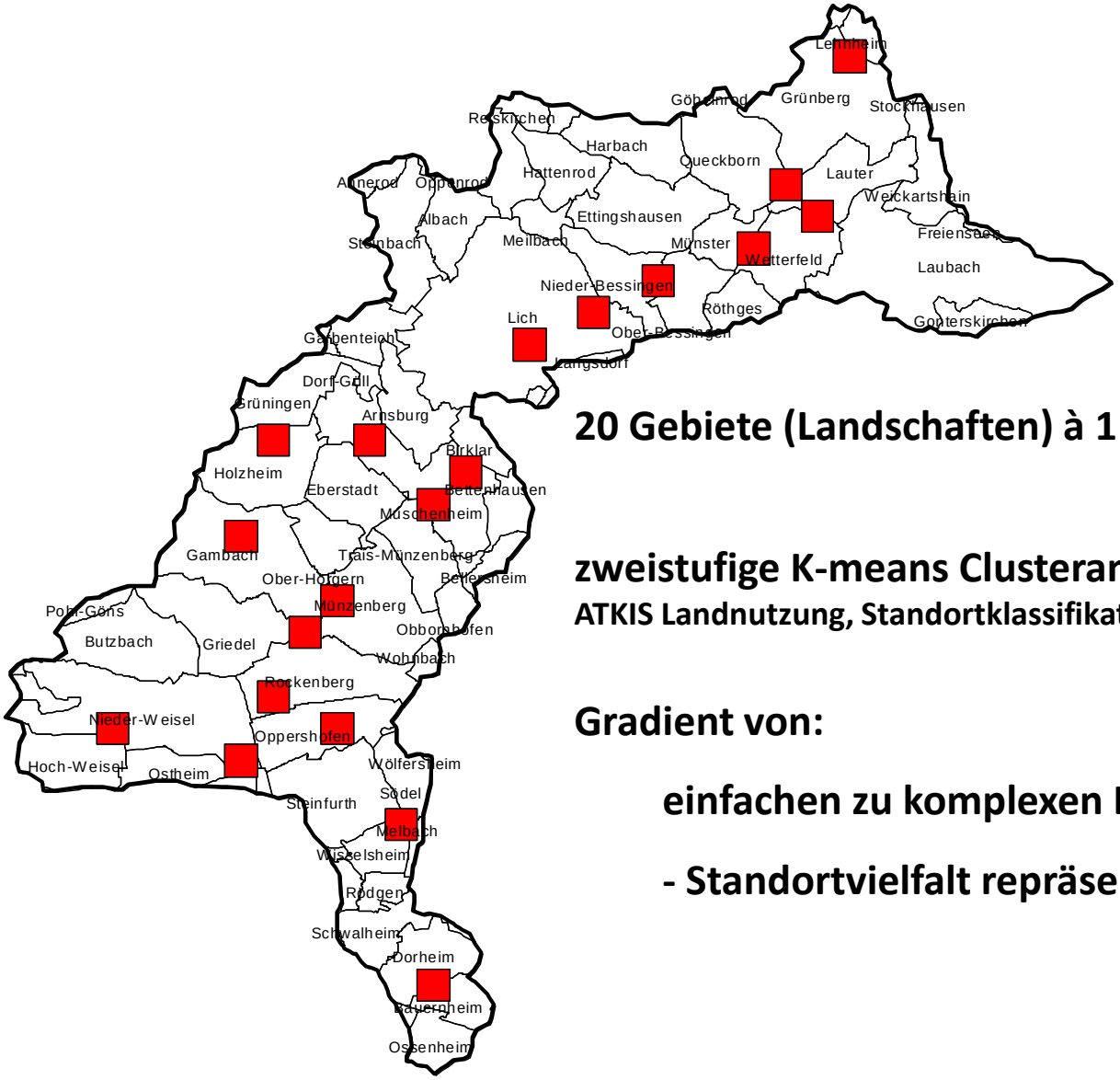
2. Biodiversitäts-Progose über Landschaftsstrukturen möglich ?



Foto Simmering

Auswahl repräsentativer UGs im Wetter-Einzugsgebiet

3 Methoden



20 Gebiete (Landschaften) à 1 km²

zweistufige K-means Clusteranalyse
ATKIS Landnutzung, Standortklassifikation

Gradient von:

einfachen zu komplexen Landschaften

- Standortvielfalt repräsentativ erfasst

Datenerhebung – Erfassung der Pflanzenarten in 100 m²

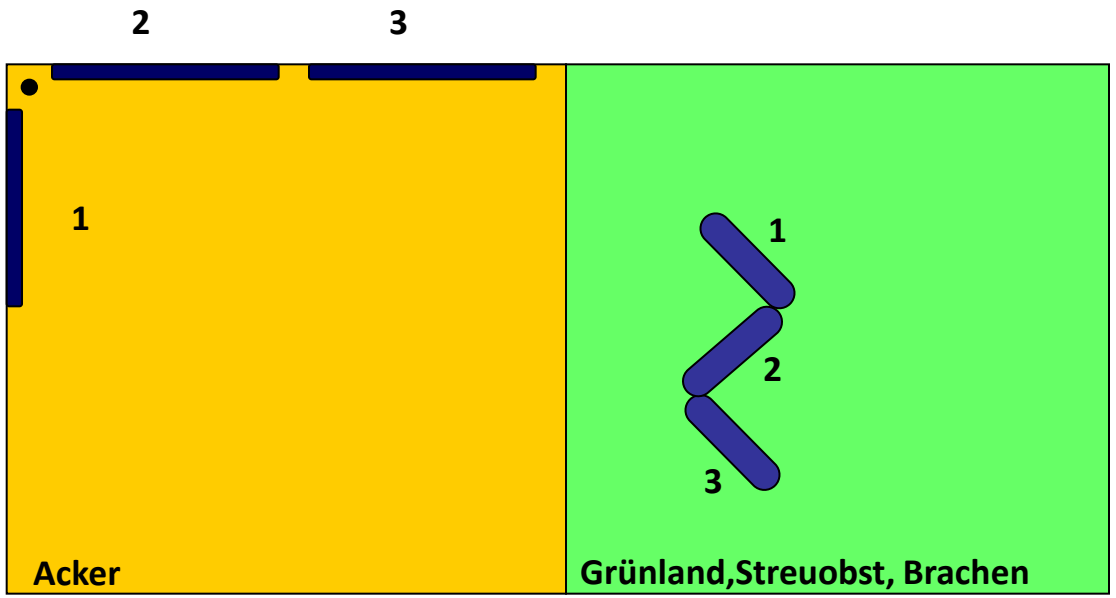
3 Methoden

- im Ackerland in 100 x 1 m langen, dreigeteilten Abschnitten .

- im Grünland in 50 x 2 m langen, dreigeteilten Abschnitten.

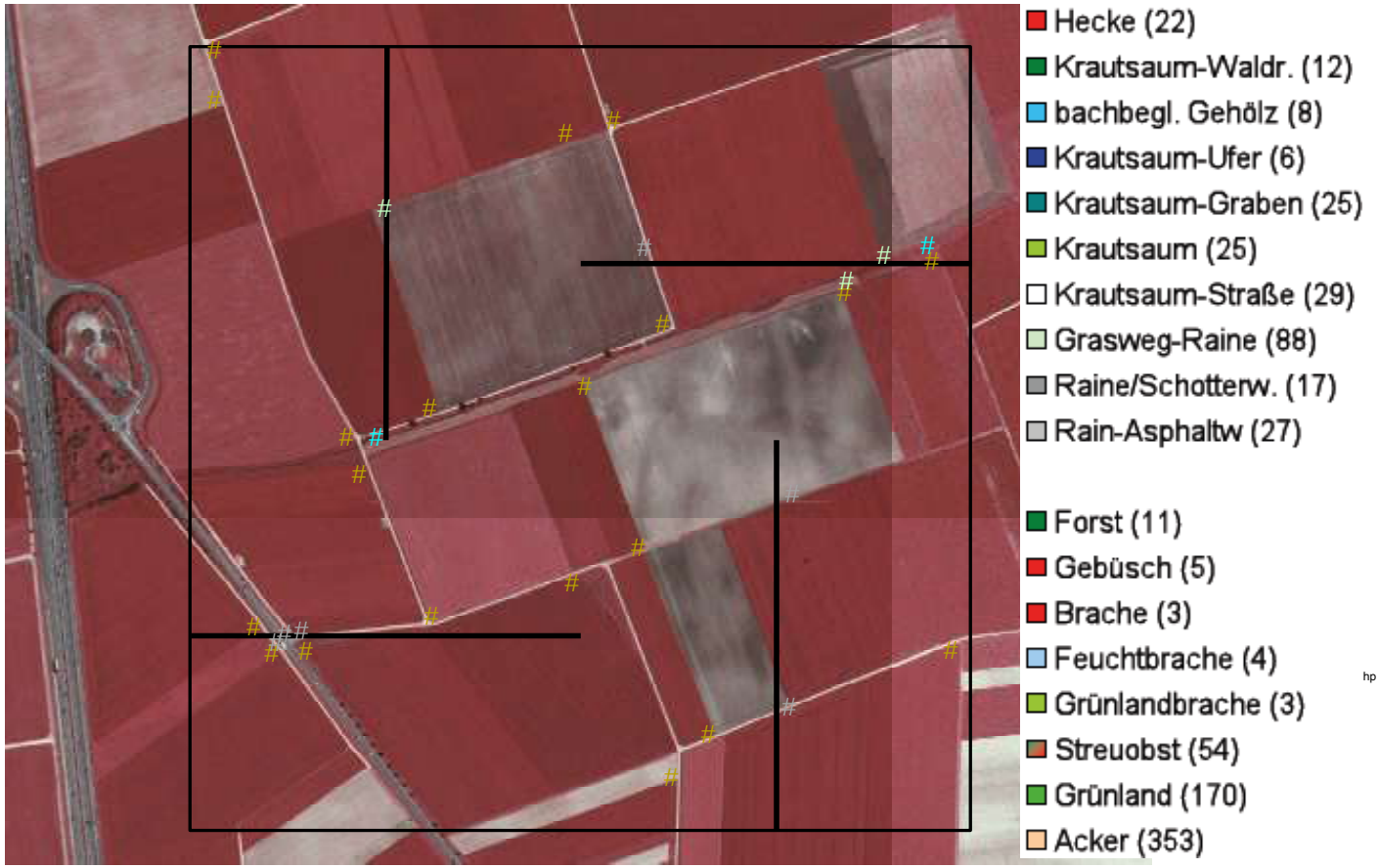
- bei linearen Kleinstrukturen in 50 x 2 m, 100 x 1 m oder 200 x 0,5 m

- **pro Untersuchungsgebiet: 20 Äcker, 10 Grünland, 10 Streuobst** angestrebt



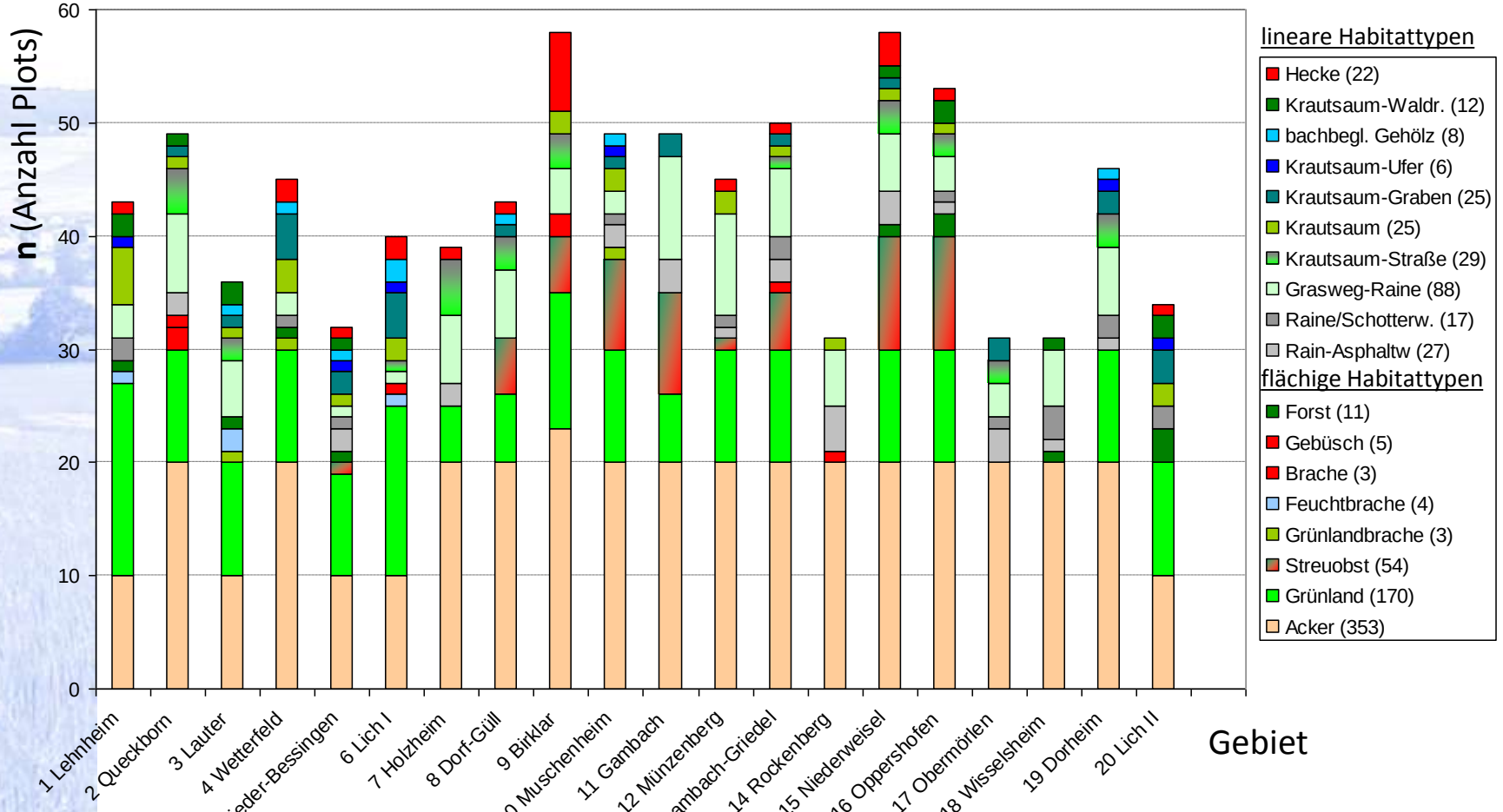
Datenerhebung in Kleinstrukturen - *Line intersect sampling (LIS)*

3 Methoden - Objektive und repräsentative Auswahl der Plots



Verteilung der Plots (858) in den 20 Gebieten und Nutzungen

4 Ergebnisse



Bedeutung von Kleinstrukturen - Gesamtdatensatz

4 Ergebnisse

- ca. 1170 vorkommende Arten im Wetter-Gebiet (FLORKART)

- **561** Arten in 858 Artenlisten (plots),

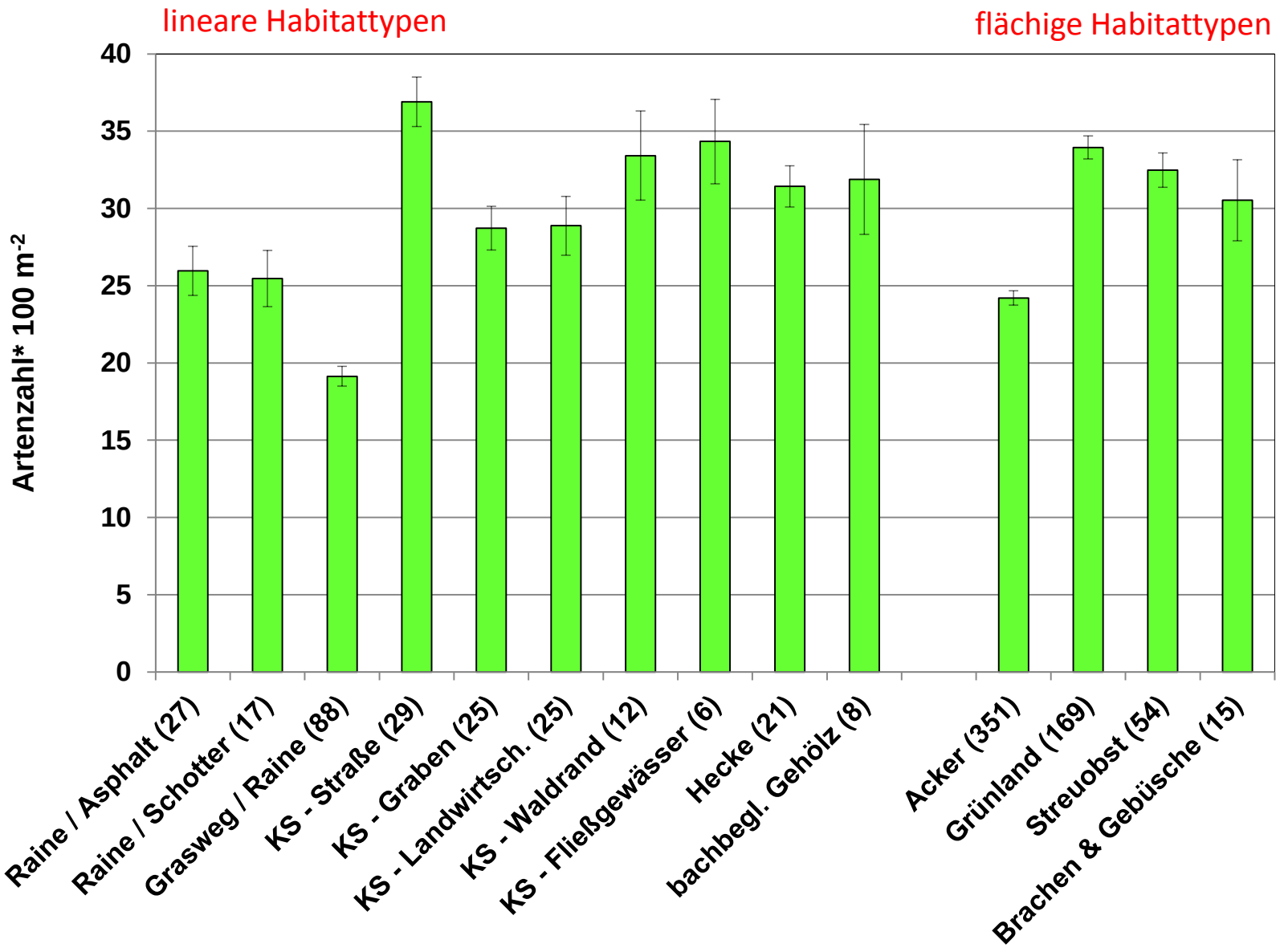
- in den 258 Kleinstrukturen wurden **530** Arten gefunden,
  davon **101** Arten nur in Kleinstrukturen (Refugien oder Zufallsfunde?)

- überwiegend Gehölze, Ruderalarten, Saumarten, Feuchtstauden

- nur 12 Arten mit mehr als fünf Funden:
  - *Clinopodium vulgare,*
  - *Carex acutiformis, Iris pseudacorus, Veronica beccabunga, Scrophularia umbrosa,*
  - *Melilotus albus, Puccinellia distans,*
  - *Salix viminalis, S. fragilis, Pyrus communis, Ligustrum vulgare.*

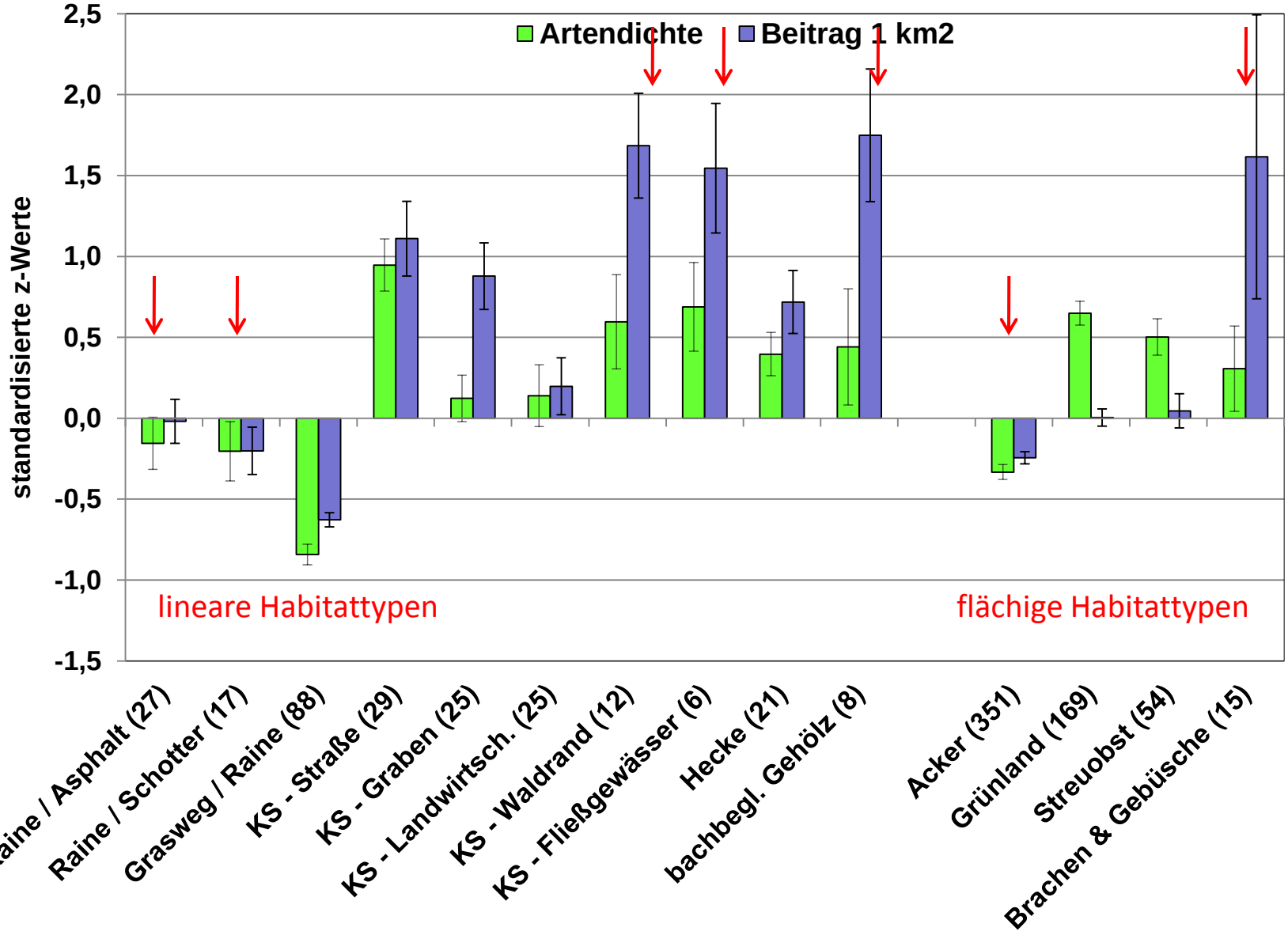
Bedeutung von Kleinstrukturen – mittlere Artendichten

4 Ergebnisse



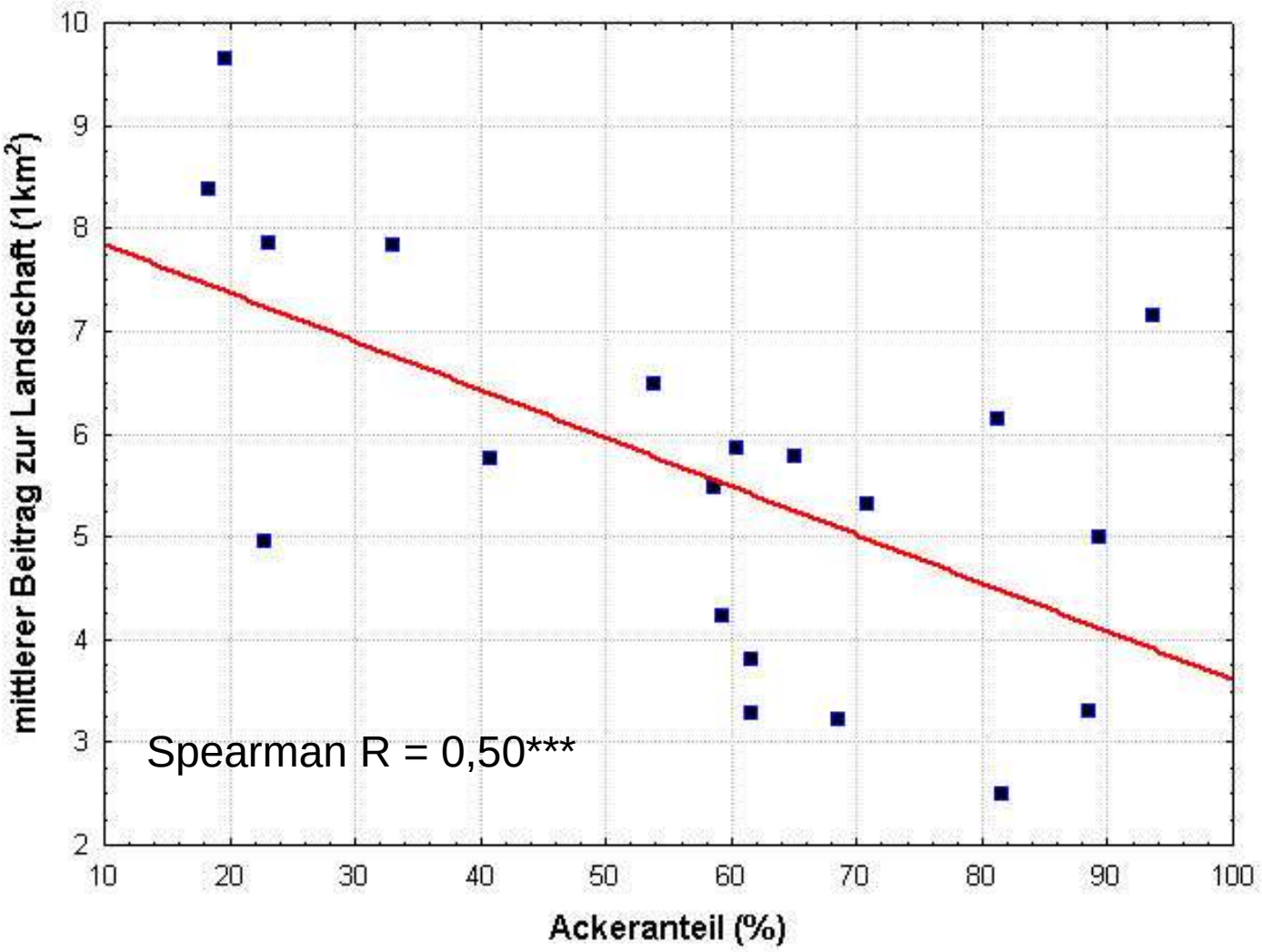
Bedeutung von Kleinstrukturen – Artenzahlen und spezifischer Beitrag zur Gesamtdiversität

4 Ergebnisse



Bedeutung von Kleinstrukturen sinkt mit steigendem Ackeranteil !

4 Ergebnisse



Bedeutung von Kleinstrukturen sinkt mit steigendem Ackeranteil !

4 Ergebnisse

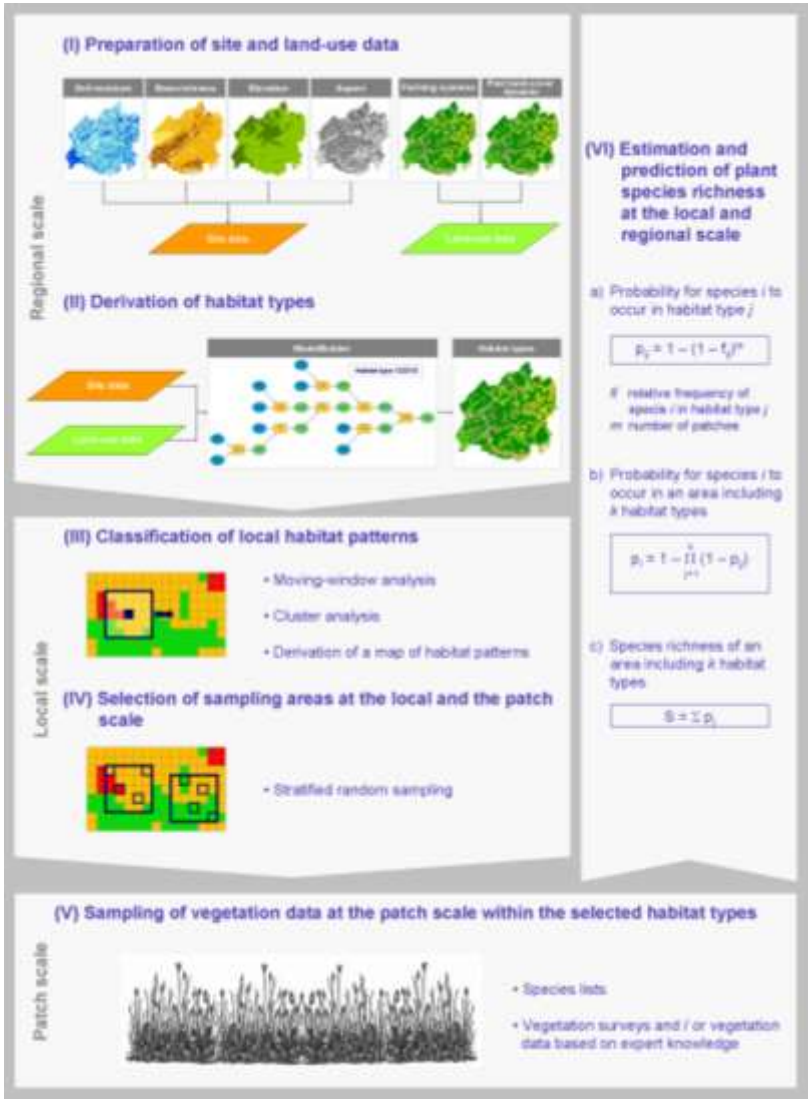


Foto Simmering

Biodiversitäts-Prognose anhand von Landschaftsstrukturen

4 Ergebnisse

Quantifizierung und Prognose der Flora mit dem Modell ProF



Waldhardt et al. *Landsc. Ecol. 19 (2004)*

Reger et al. *BfN Treffpunkt biol. Vielfalt (2004)*

Reger et al. *Landsc. Urban Plan. 81 (2007)*

Simmering et al. *Landsc. Ecol. 21 (2006)*

Sheridan & Waldhardt *Landsc. Europe 1 (2010)*

Biodiversitäts-Prognose anhand von Landschaftsstrukturen

4 Ergebnisse

Modell ProF - Top-down-Analyse



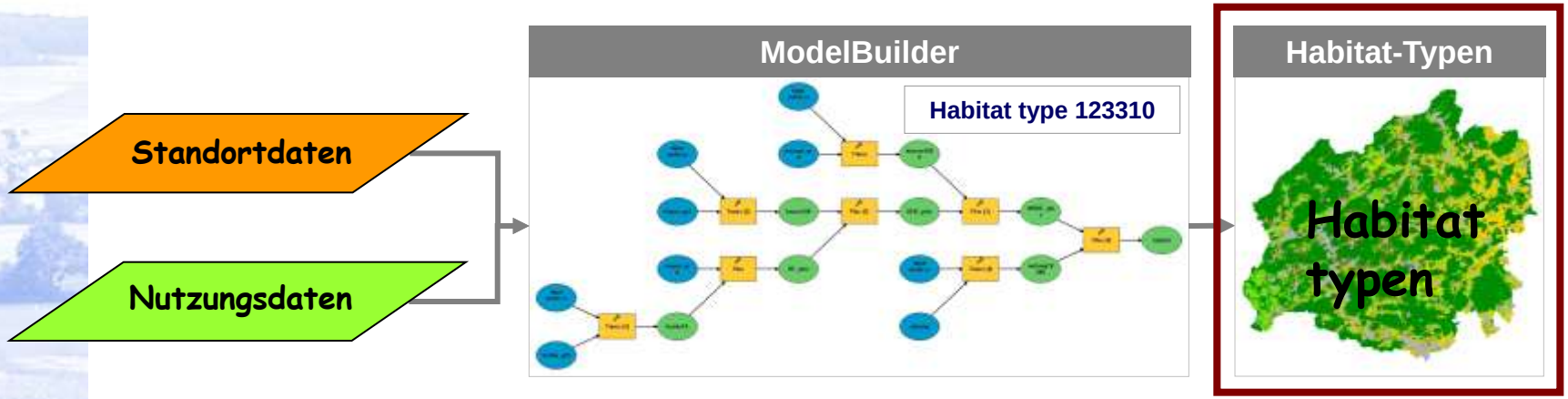
Aktuelles Nutzungsmuster

Standortdaten

Nutzungsdaten

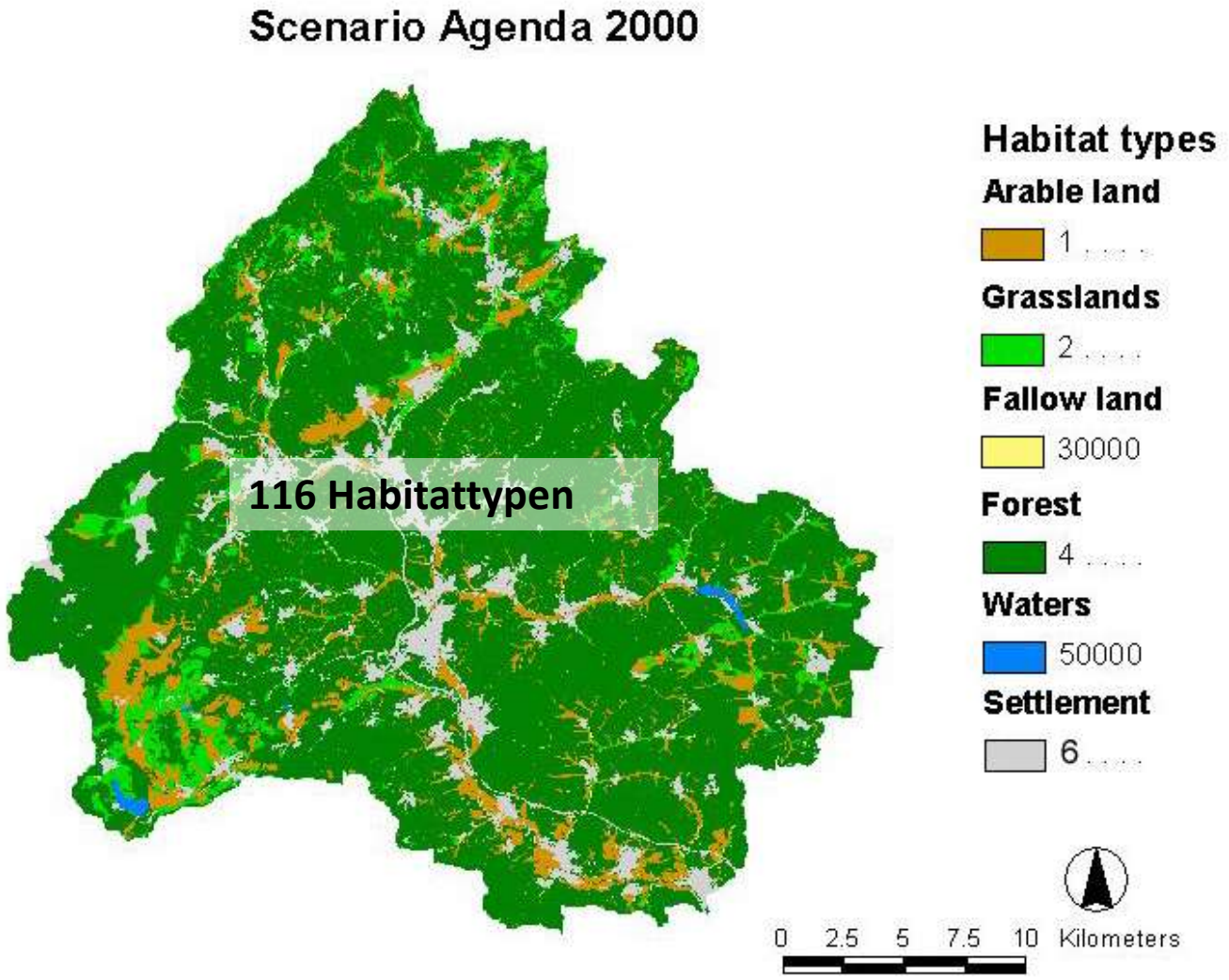
4 Ergebnisse

Modell ProF - Top-down-Analyse



4 Ergebnisse

Habitattypen-Karte für das Einzugsgebiet der Dill



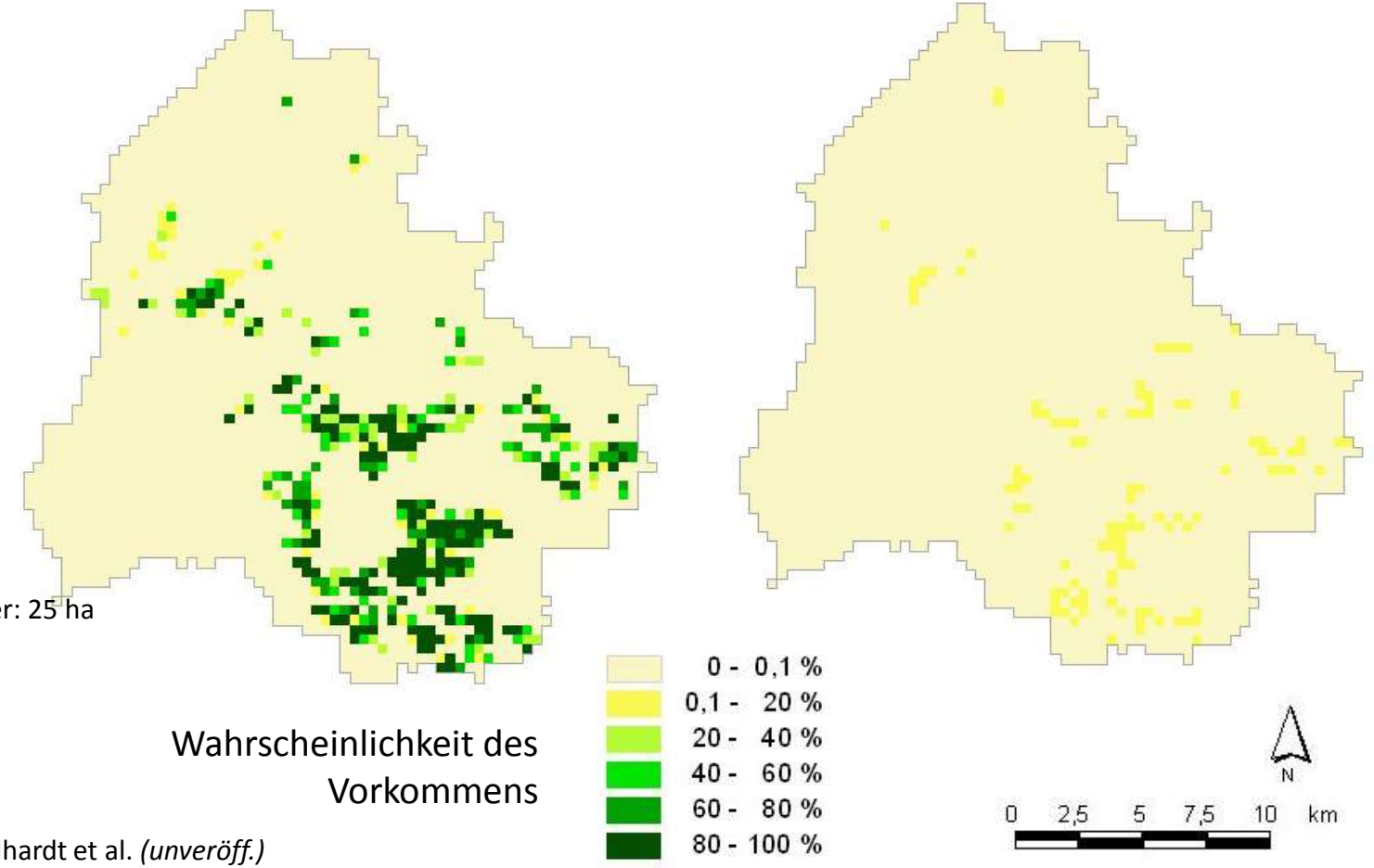
ProF Output – Raummuster von Ackerwildkräutern



hier: ***Papaver argemone***

Szenario Agenda 2000

Szenario GAP-Reform



Raster: 25 ha

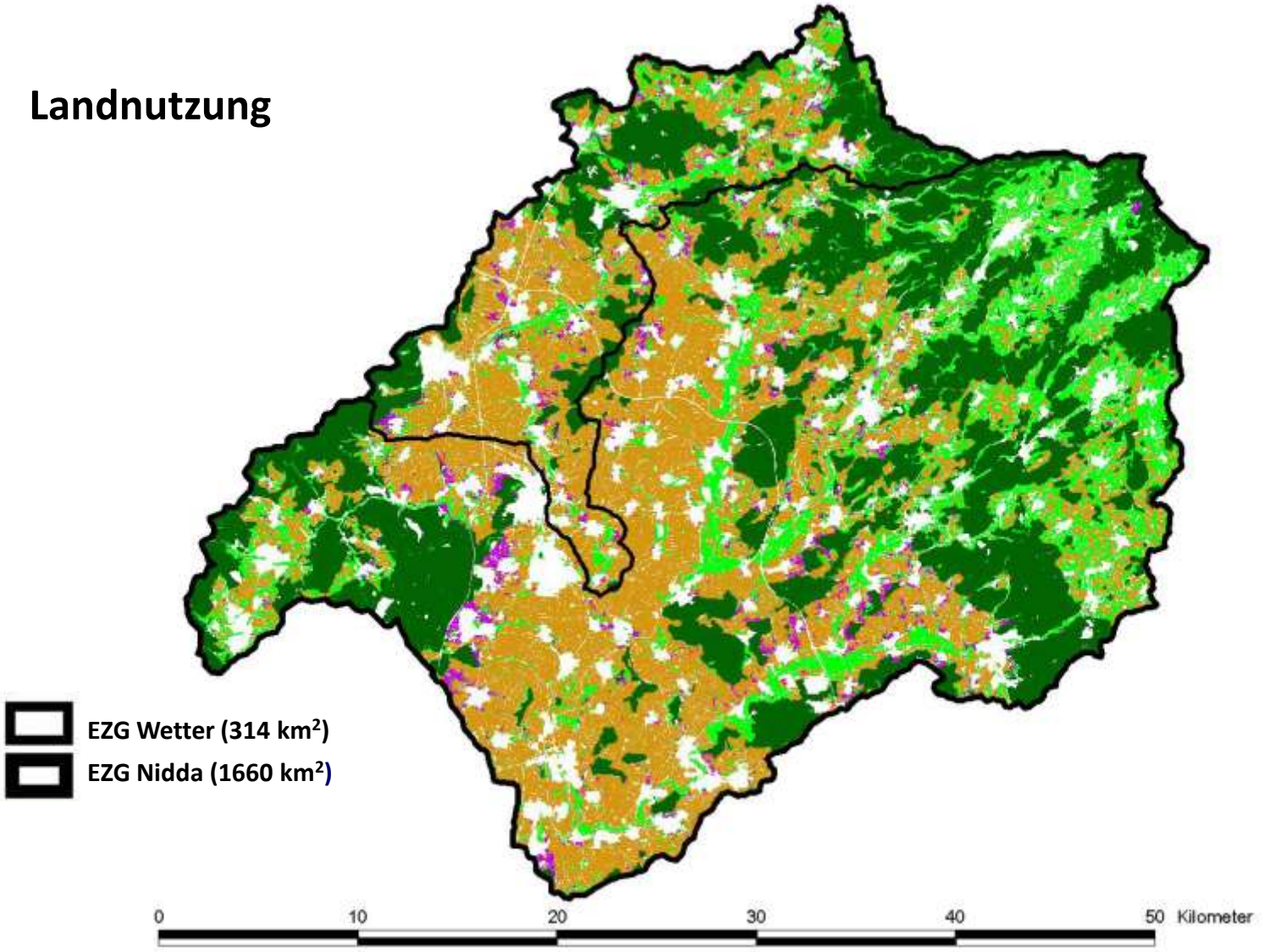
Wahrscheinlichkeit des Vorkommens

Waldhardt et al. *(unveröff.)*

ProF Output – Anwendung in der Wetterau

4 Ergebnisse

Landnutzung



4 Ergebnisse

Veränderungen der Landschaftsstruktur einer Landschaft - Folgen für die Biodiversität ?

Datengrundlagen:

1. Landschaftsstruktur der 20 UG‘s

Digitale Landnutzungskarte 2003 für das Nidda-Einzugsgebiet (Fa. EFTAS Münster)

2. Standortdaten

Digital vorliegende Reichsbodenschätzung

4 Ergebnisse

Datengrundlagen: Abhängige Variablen



3. Flora

Klassenbezogen:

Mittlere Artenzahlen in
- Äckern
- Grünland
- Krautsäumen & Hecken

Landschaftsbezogen:

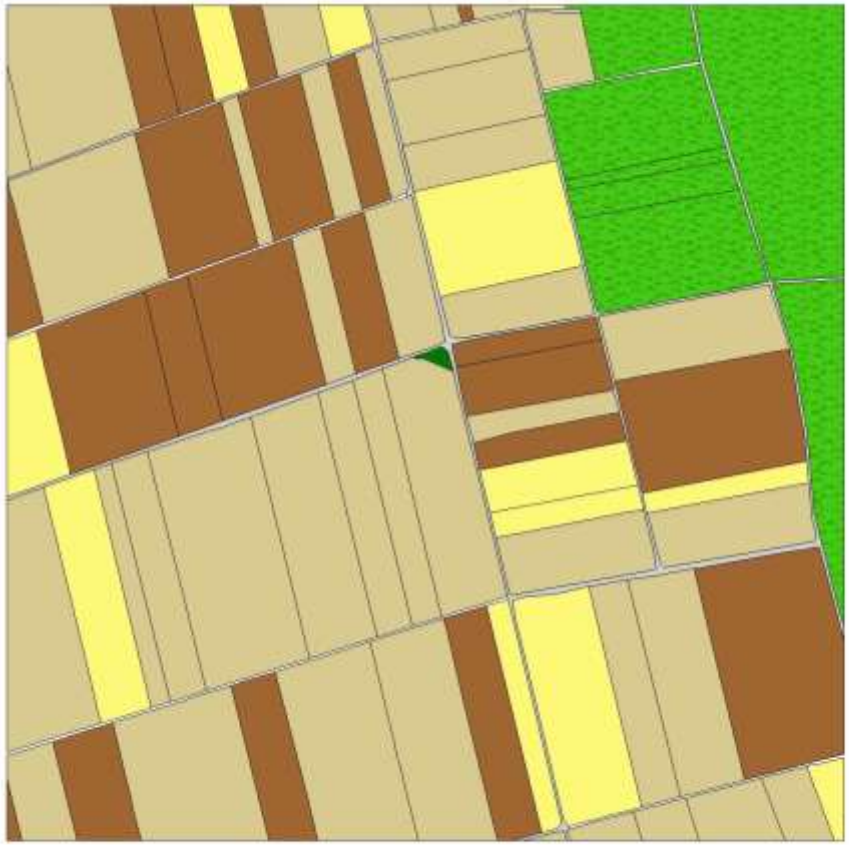
Gesamtartenzahl

4. Samenbank

- Samenbank von je 10 Äckern in acht 1km² – UGs
- Auskeimungsmethode
- Variable:
  Gesamtartenzahl in Samenbank

ProF Output – Effekte der Veränderungen von Landschaftsstruktur auf Artenzahlen

4 Ergebnisse



Ist-Zustand:
<u>206 Arten</u>

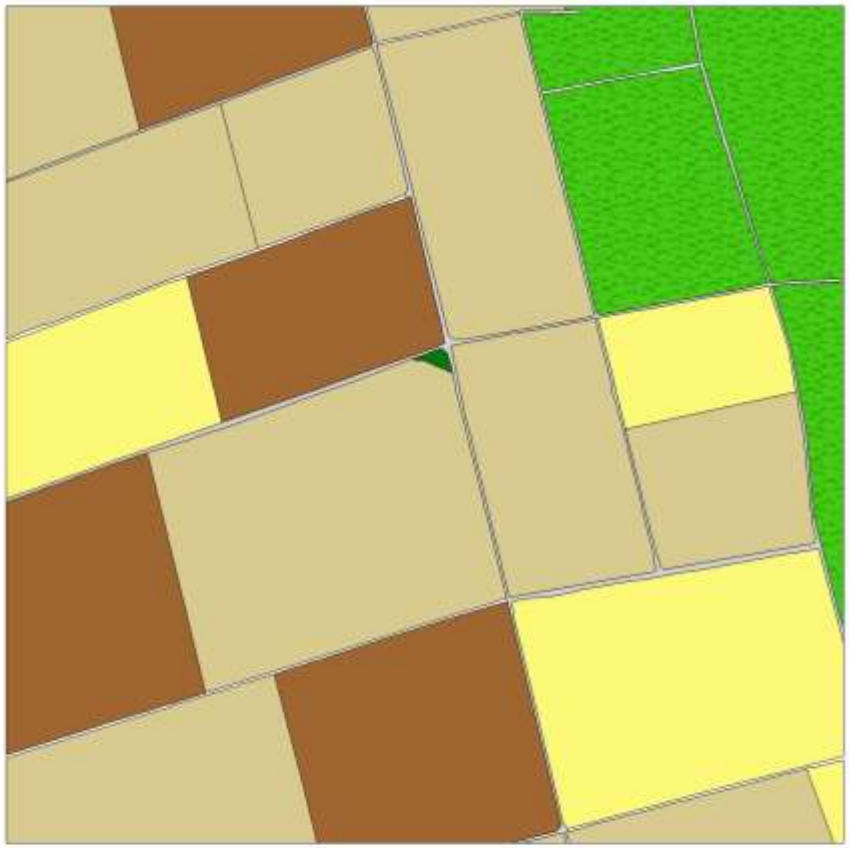






ProF Output – Effekte der Veränderungen von Landschaftsstruktur auf Artenzahlen

4 Ergebnisse



Intensiv-Szenario
<u>168 Arten</u>







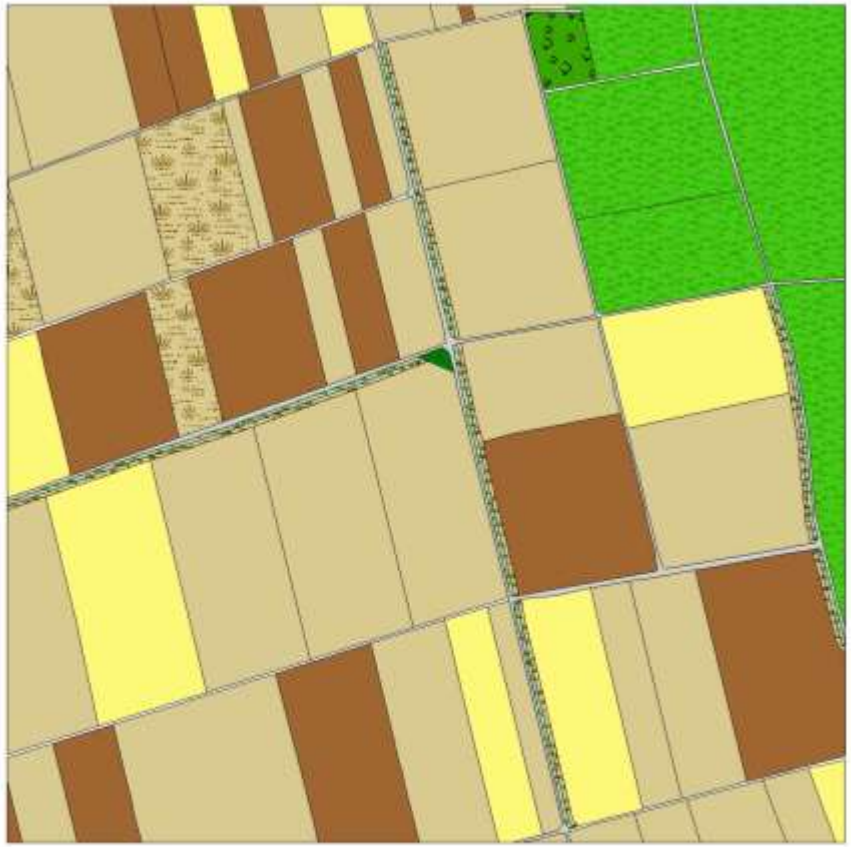
ProF Output – Effekte der Veränderungen von Landschaftsstruktur auf Artenzahlen

Multifunktionalitäts-Szenario:

- 5 m breite Ackerrandstreifen
- hangparallele Ackernutzung
- Anlage von Blühflächen auf Ackerland
- Aufwertung von Streuobstgürteln
- Entwicklung abgestufter Waldränder und
- Nutzungsumwidmungen von Acker- in Grünland …

ProF Output – Effekte der Veränderungen von Landschaftsstruktur auf Artenzahlen

4 Ergebnisse



Multifunktionalitäts-Szenario
<u>255 Arten</u>







Zusammenfassung:

5 Fazit

- Eine stratifizierte Auswahl von Teillandschaften ermöglicht Untersuchungen von Landschaftsstrukturgradienten.

- Der spezifische Beitrag von Nutzungstypen (Kleinstrukturen) zur Artendiversität einer Landschaft lässt sich ergänzend zur Artenzahl darstellen.

- Landschaftsstruktur und Standortqualität lassen sich im UG inhaltlich nicht trennen (hohe Ackeranteile und geringe Strukturvielfalt in den standörtlich begünstigten Landschaftsteilen).

- In Gebieten mit hoher Intensität der Nutzung (niedrigere Artenzahlen in Äckern, Grünland und Säumen; entleerter Samenbank) leisten Kleinstrukturen einen geringen „Beitrag“ zur Diversität.

- Mit dem Modell ProF kann geschätzt werden, wie Gradienten der Landschaftsstruktur auf die Artenzahlen von Landschaften wirken.

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit !



Publikationen von Teilprojekt B 3.1 (Phytodiversität) des SFB 299 zum Vortrag

2010

WALDHARDT, R., BACH, M., BORRESCH, R., BREUER, L., DIEKÖTTER, T., FREDE, H.-G., GÄTH, S., GINZLER, O., GOTTSCHALK, TH., JULICH, S., KÖHLER, W., KRUMPHOLZ, M., KUHLMANN, F., OTTE, A., REGER, B., REIHER, W., SCHMITZ, K., SCHMITZ, P.M., SHERIDAN, P., SIMMERING, D., WEIST, C., WOLTERS, V. & ZÖRNER, D. (2010): Evaluating today's landscape multifunctionality and providing an alternative future: a normative scenario approach. - Ecology and Society 15 (3):30 (online).
http://www.ecologyandsociety.org/vol15/iss3/art30/

2009

REGER, B., MATTERN, T., OTTE, A. & R. WALDHARDT (2009): Assessing the spatial distribution of grassland age in a marginal European landscape. Journal of Environmental Management. - J. Envir. Manage. 90: 2900-2909.

REGER, B., SHERIDAN, P., SIMMERING, D., OTTE, A. & R. WALDHARDT (2009): Potential Effects of Direct Transfer Payments on Farmland Habitat Diversity in a Marginal European Landscape. - Environmental Management.
DOI: 10.1007/s00267-008-9270-8

WALDHARDT, R.. OTTE, A. (2009): Indikatoren der floristischen Vielfalt im Hanggrünland des nordwestlichen Lahn-Dill-Gebiets (Hessen, Deutschland). Indicators of floristic diversity in grasslands on slopes of the northwestern Lahn-Dill area (Hesse, Germany). - Forstarchiv 80: 241-250.

2008

OTTE, A., REGER, B., SIMMERING, D. & WALDHARDT, R., 2008: Prognose der Veränderungen von Phytodiversität in Agrarlandschaften. - Ber. Reinh.-Tüxen-Ges. 20: 67-89.

SIMMERING, D., WALDHARDT, R. & OTTE, A., 2008: Steuergrößen der Pflanzenartenvielfalt in Mosaiklandschaften - eine Betrachtung auf zwei räumlichen Skalenebenen. - Nat.schutz Biol. Vielfalt 60: 67-72.

2007

OTTE, A., SIMMERING, D. & WOLTERS, V., 2007: Biodiversity at the landscape level: recent concepts and perspectives for multifunctional land use. – Landsc. Ecol. 22: 639-642.