



## **Biodiversitätsmonitoring als Grundlage für andere Überwachungsprogramme – Beispiele aus der Schweiz**

Christoph Bühler, Koordinationsstelle Biodiversitätsmonitoring Schweiz

Umweltbeobachtungskonferenz 2010 in Essen, Deutschland

**BUREAU DE COORDINATION  
KOORDINATIONSSTELLE**



**BIODIVERSITÄTS-MONITORING SCHWEIZ BDM  
MONITORING DE LA BIODIVERSITÉ EN SUISSE MBD**

# Bedarf an Flora-/Fauna-Daten

Genereller Wunsch:

- Dokumentieren des Zustands der Biodiversität

In der Regel geht es um Erfolgskontrolle:

- Naturschutzstrategie (Vernetzungsmassnahmen, Biotopförderprogramme, Schutzgebietspolitik)
- Beitragszahlungen an die Landwirtschaft
- Schutz- und Fördermassnahmen im Wald
- Gewässerschutzmassnahmen
- ....

# Bedarf an Flora-/Fauna-Daten

Wunsch: Veränderungen auf allen Ebenen untersuchen

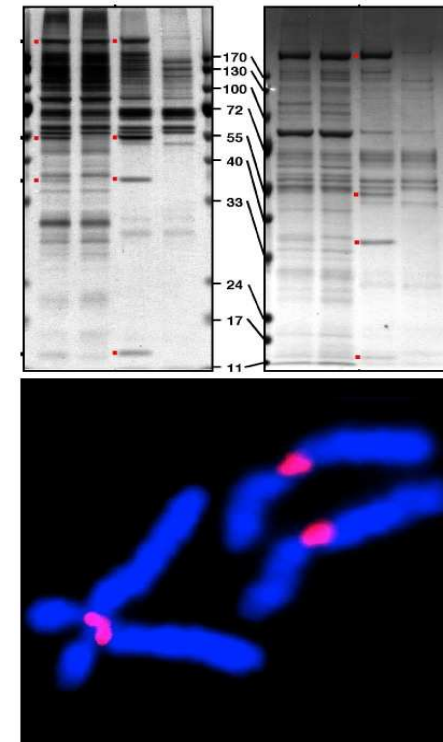
Landschaft



Arten



Gene



# Gesucht:




ein einziges Monitoring für alle Zwecke!



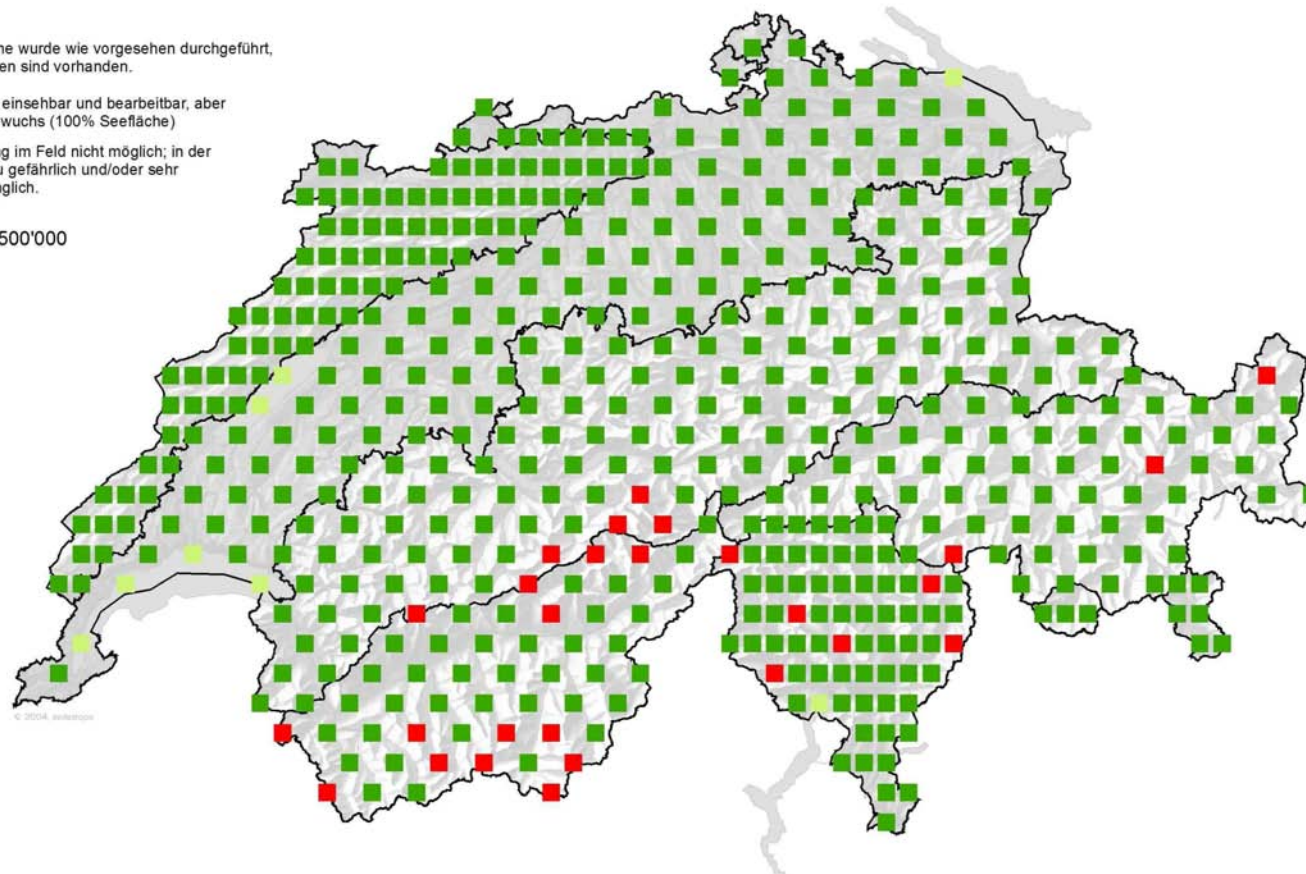
# Gefunden?

## Das landesweite Biodiversitätsmonitoring!

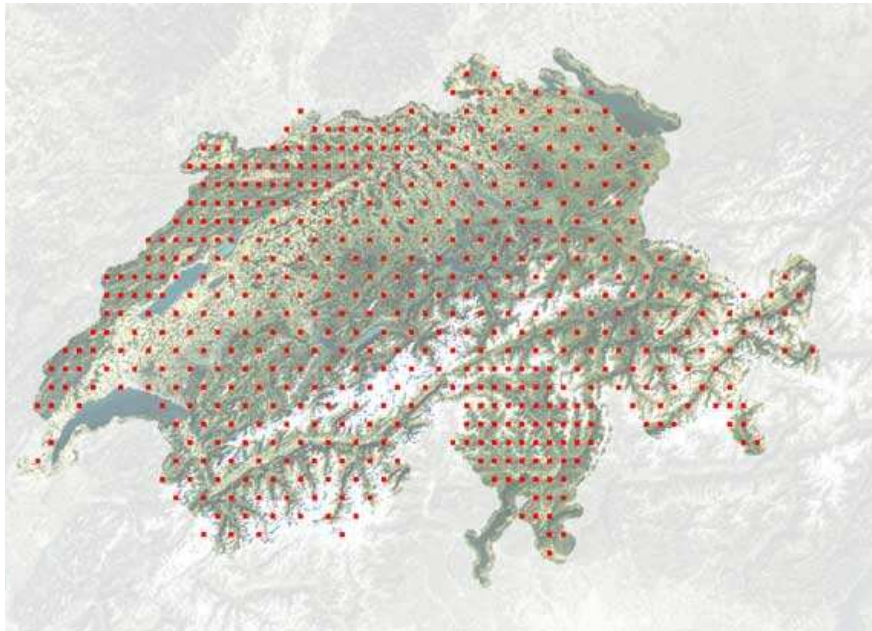
### Legende

-  Aufnahme wurde wie vorgesehen durchgeführt, Artenlisten sind vorhanden.
-  Flächen einsehbar und bearbeitbar, aber ohne Bewuchs (100% Seefläche)
-  Erhebung im Feld nicht möglich; in der Regel zu gefährlich und/oder sehr unzugänglich.

Massstab 1:1'500'000



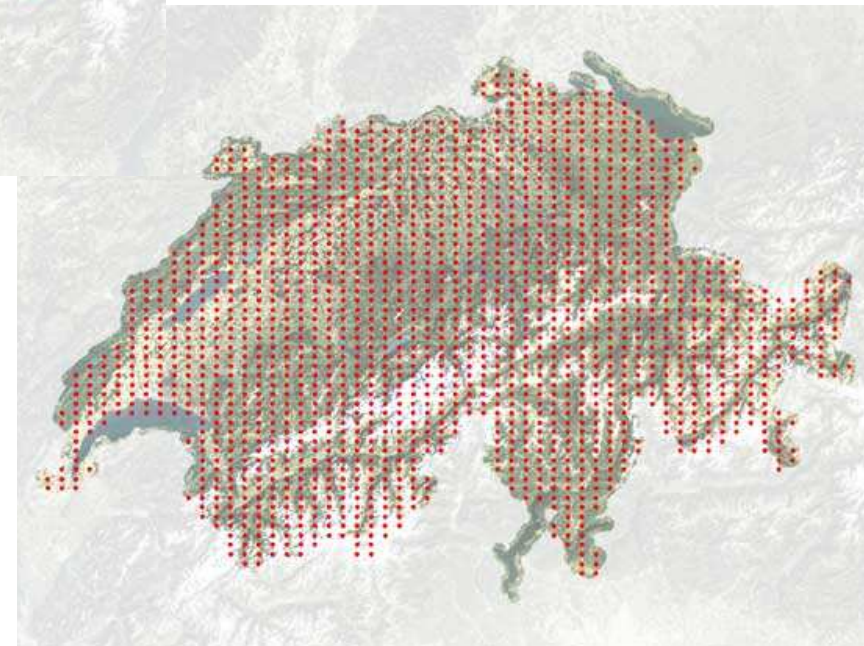
# Biodiversitätsmonitoring Schweiz



Flächendeckende,  
landesweite Messungen

Zwei Messnetze:

- 510 Flächen von je 1 km<sup>2</sup>
- 1'600 Flächen von je 10 m<sup>2</sup>



# Skala für die Erhebungen



Landschaftsausschnitt (1 x 1 km)

Lebensraum (10 m<sup>2</sup>)

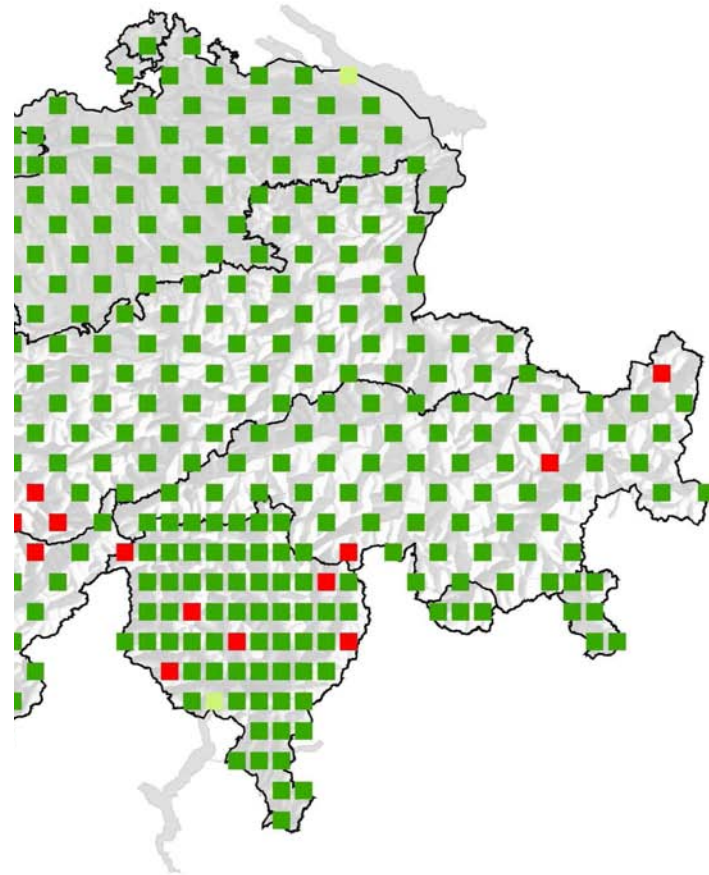


Artengruppen:

- Gefäßpflanzen
- Moose
- Mollusken
- Vögel
- Tagfalter
- Gewässerinsekten (seit 2010)

# Eigenschaften

- Einfaches Erhebungskonzept
- Zufällige Lage der Messflächen
- Keine Stratifizierung im Voraus
- Hochstandardisierte Erhebungsmethoden



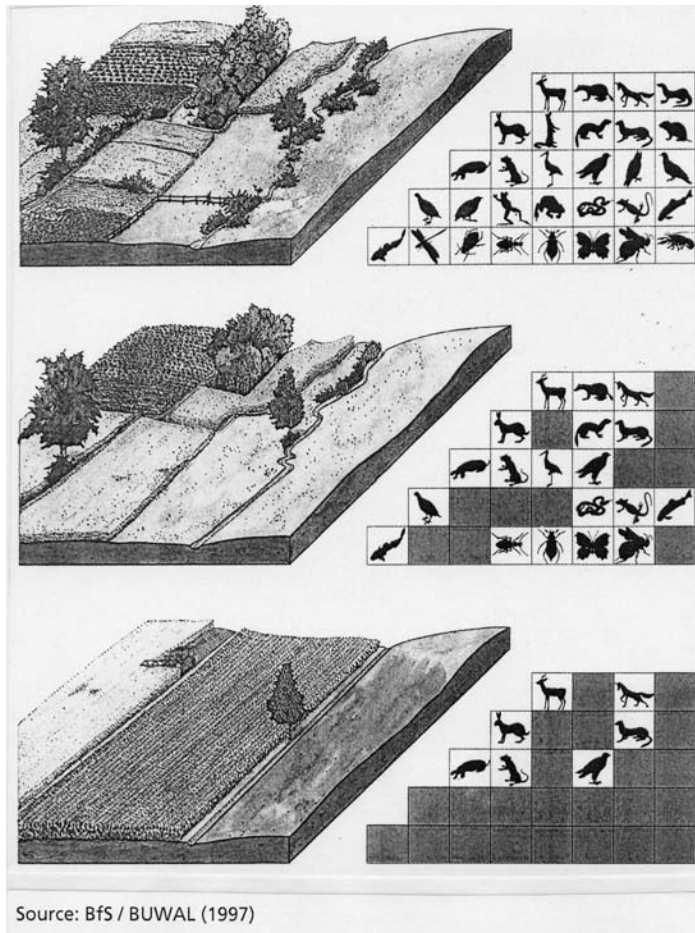


# Ziele des BDM Schweiz

- Relevante langfristige Veränderungen nachweisen
- Wichtige Themenbereiche entdecken oder belegen
- Hintergrundinformation für andere Überwachungsprogramme sammeln, z.B. für Wirkungskontrollen
- Hochstehende Datenbasis für die Forschung liefern

# Resultate BDM

Beispiel 1:



Trends des **Artenreichtums**  
2001/04 vs. 2006/09

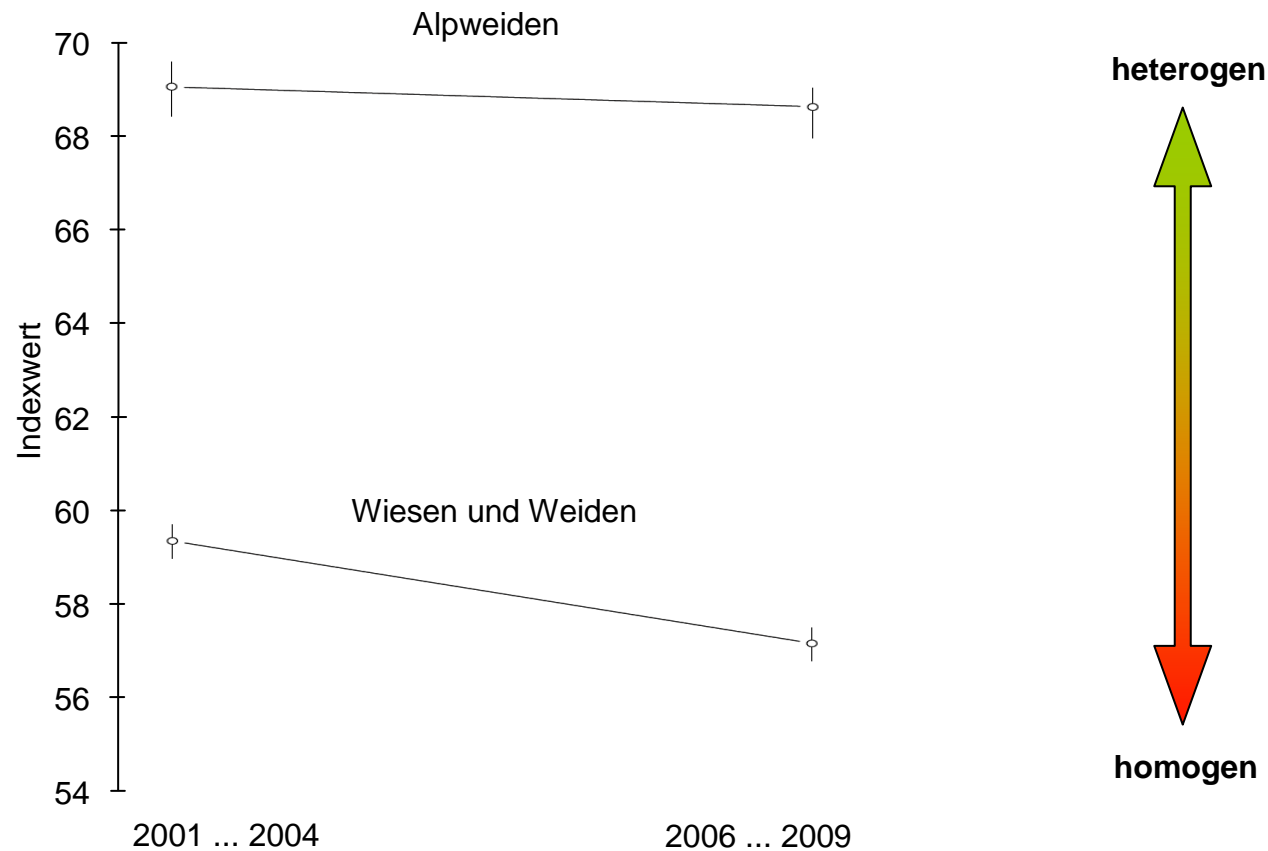


Trends der **Vielfalt der Artengemeinschaften**  
2001/04 vs. 2006/09

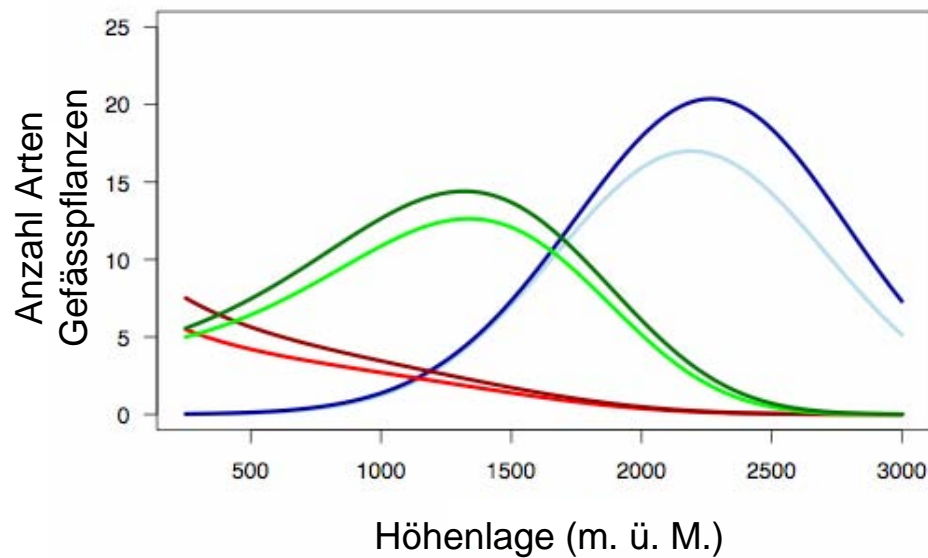


# Resultate BDM

Beispiel 2: Zunehmende **Ähnlichkeit** der Artengemeinschaften (Beta-Diversität) in Wiesen und Weiden



# Spezielle Auswertungen: z.B. Klimawandel



- Typische Tieflandarten:  
Erste Erhebung, 5 Jahre später
- Typische Arten mittlerer Lagen:  
Erste Erhebung, 5 Jahre später
- Typische Gebirgsarten:  
Erste Erhebung, 5 Jahre später

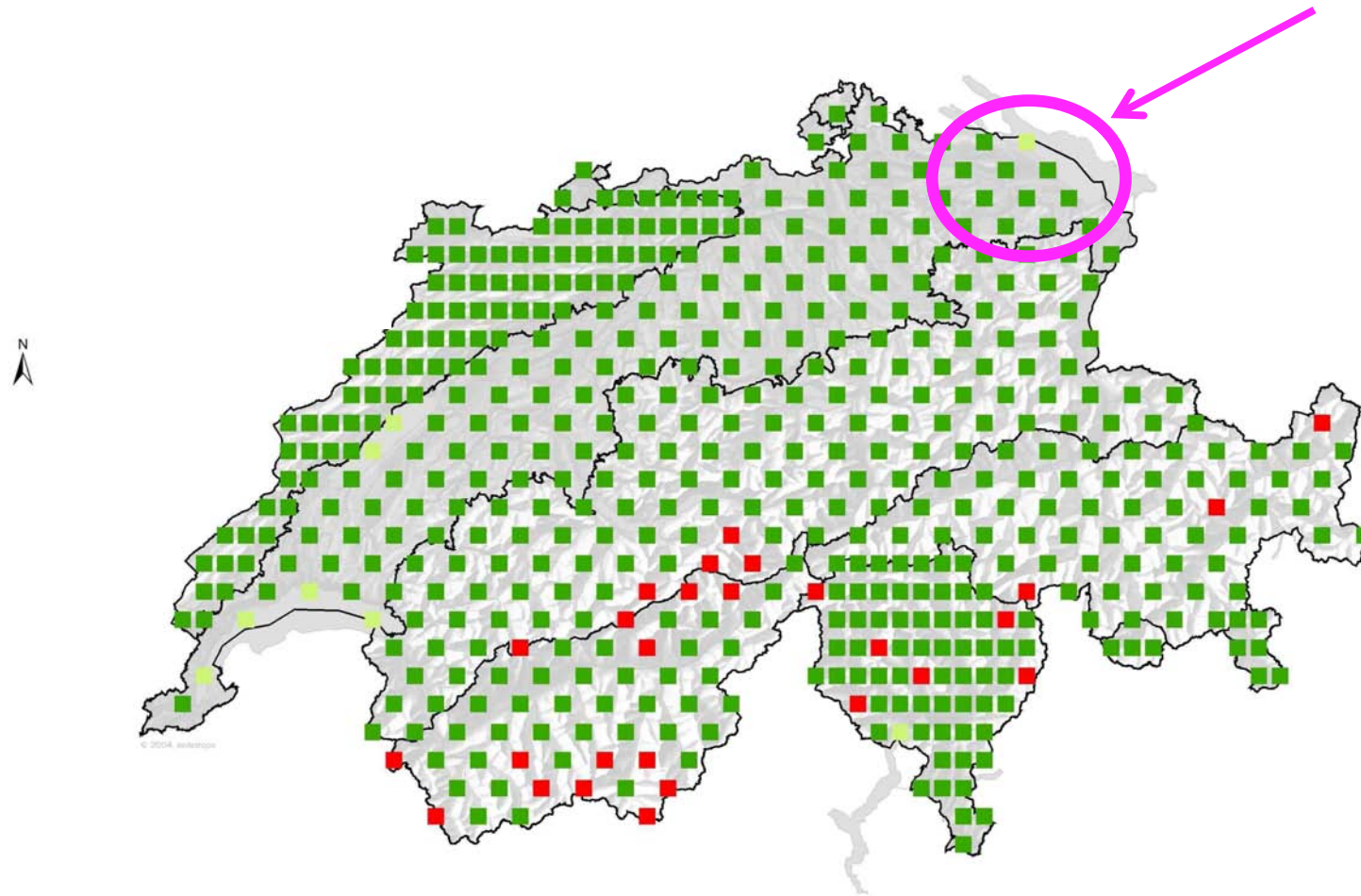


# Langfristige, grossräumige Veränderungen stehen im Fokus



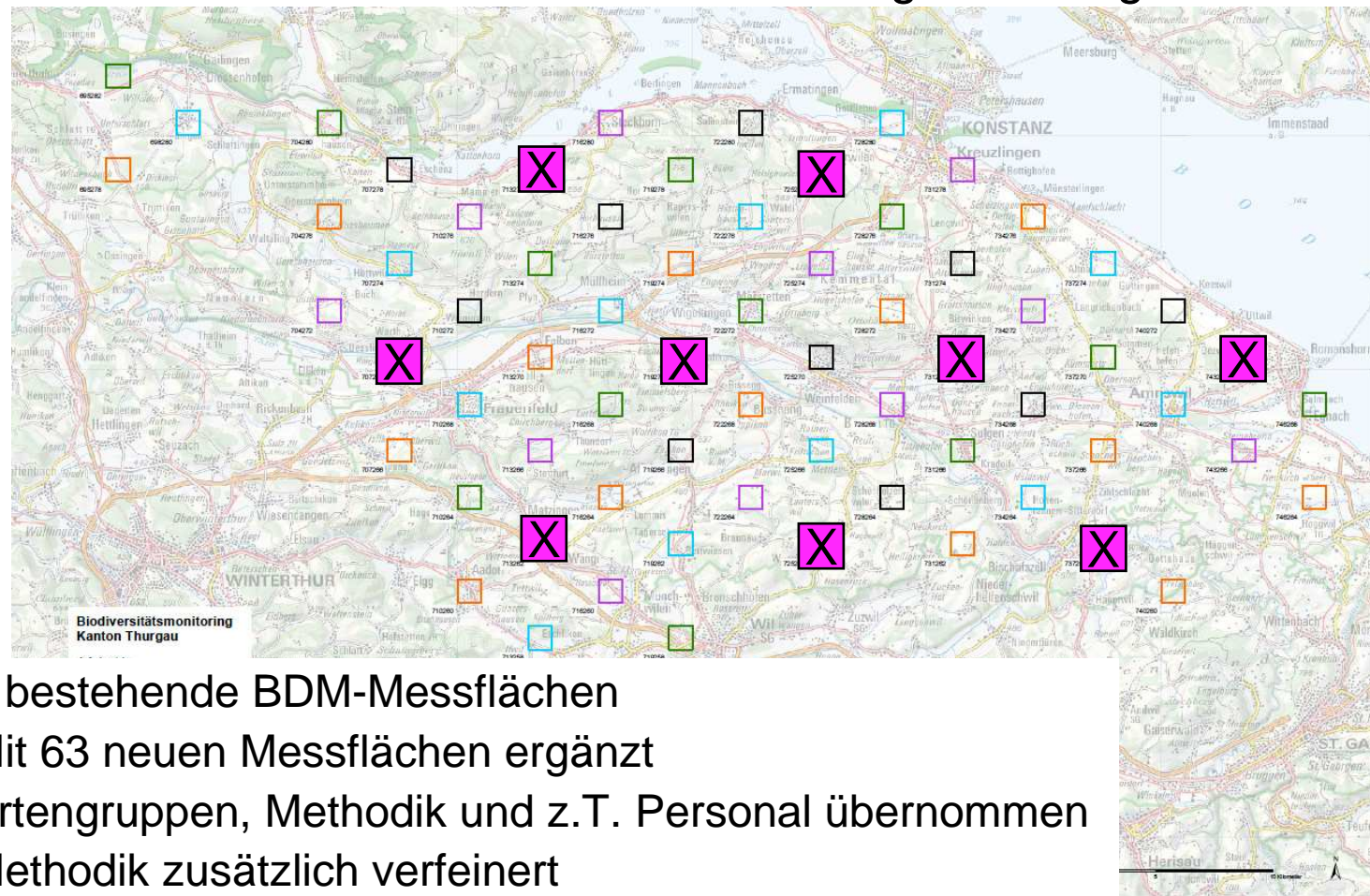
# Synergien BDM

Beispiel 1: kantonales Biodiversitätsmonitoring Thurgau



# Synergien BDM

## Beispiel 1: kantonales Biodiversitätsmonitoring Thurgau

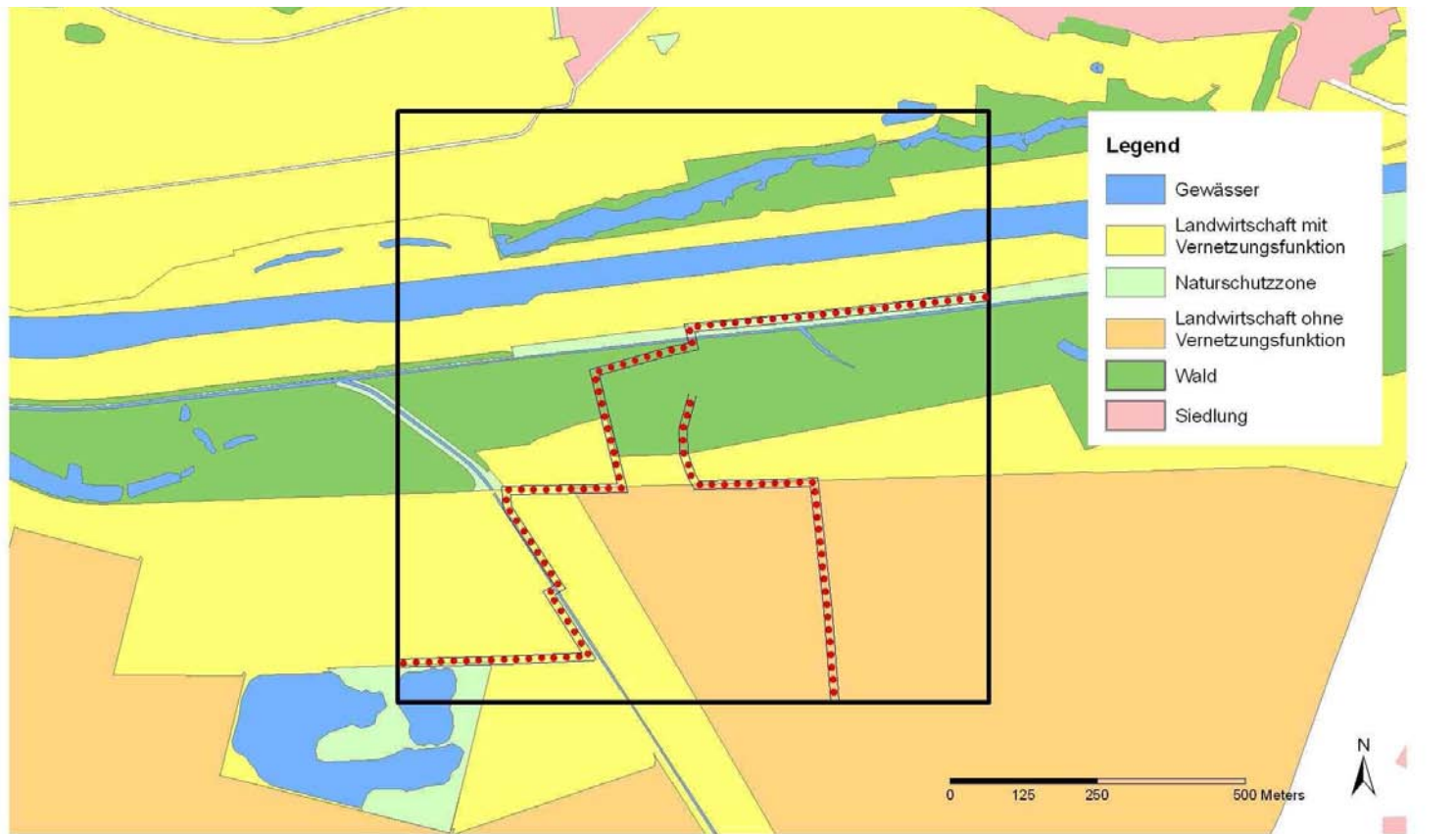


- 9 bestehende BDM-Messflächen
- Mit 63 neuen Messflächen ergänzt
- Artengruppen, Methodik und z.T. Personal übernommen
- Methodik zusätzlich verfeinert

# Synergien BDM

## Beispiel 1: kantonales Biodiversitätsmonitoring Thurgau

Methodische Erweiterung: Arten werden getrennt nach Lebensräumen und Nutzungen aufgenommen



Hintermann & Weber AG | Referenz: 748 Auswahl Z7 Transekt | AutorIn: Gr | PL/GL: Pl | Freigabe: Gr | Datum: 29.01.2008



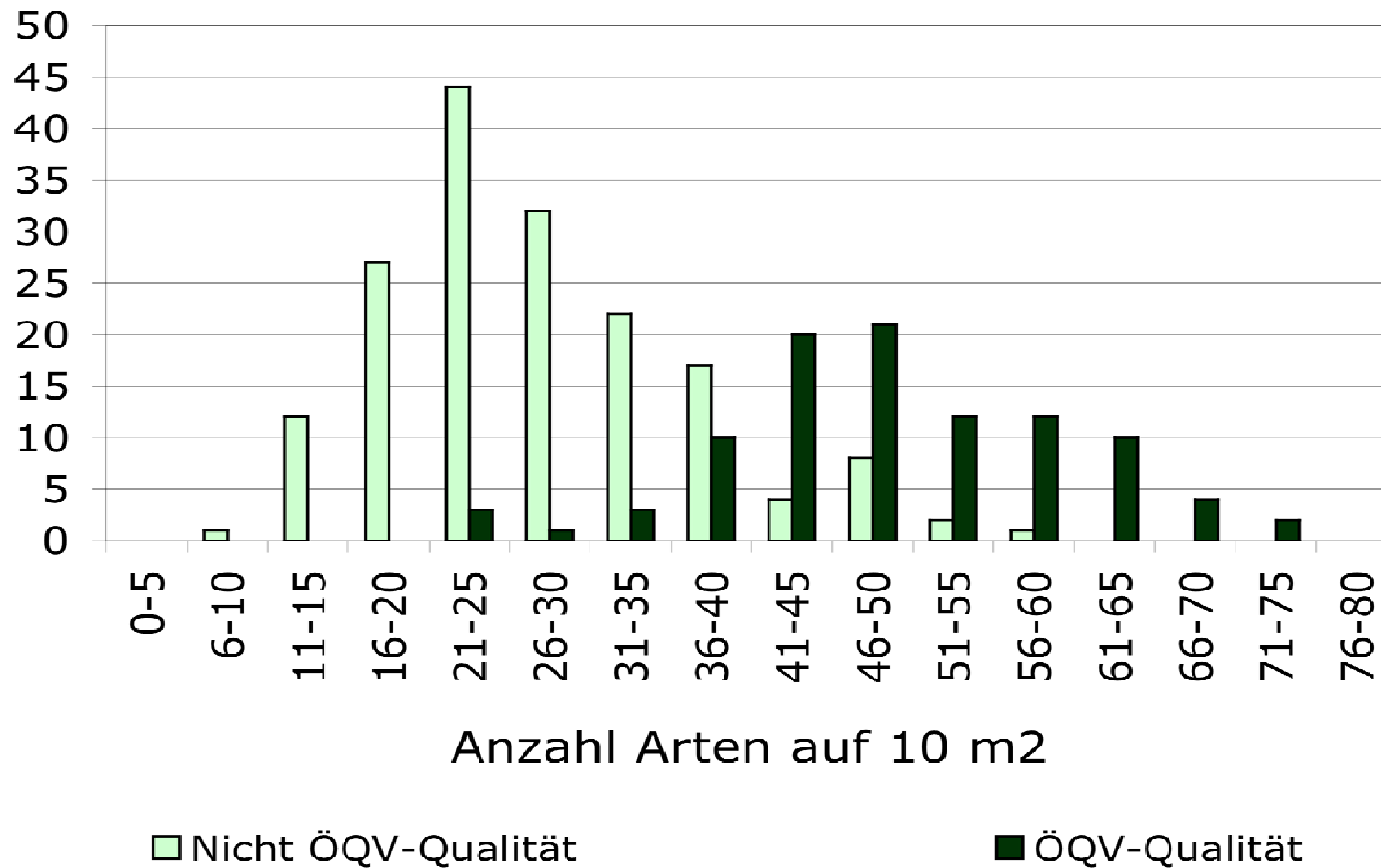
# Synergien BDM

Beispiel 2: Wirkungskontrolle ökologischer Ausgleich

Schweiz

Anzahl  
Flächen

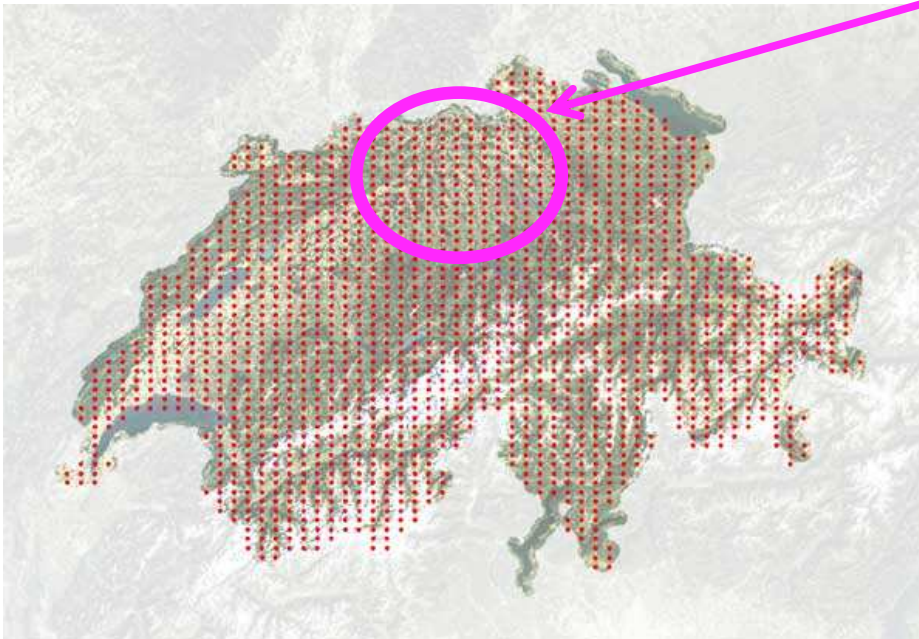
Artenreichtum in Wiesen und Weiden mit (dunkel) und ohne (hellgrün)  
«spezielle Qualität» gemäss Bewertungsschlüssel



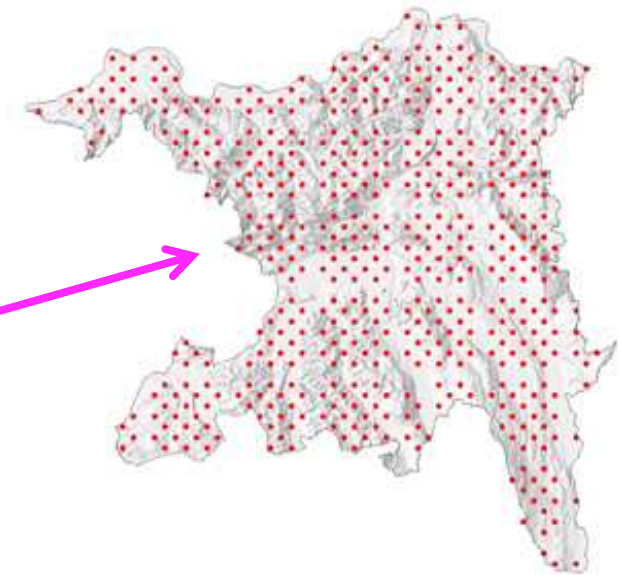
# Synergien BDM

Beispiel 2: Wirkungskontrolle ökologischer Ausgleich Aargau

LANAG = Langfristbeobachtung der Artenvielfalt in der Normallandschaft des Kantons Aargau



[www.biodiversitymonitoring.ch/Z9](http://www.biodiversitymonitoring.ch/Z9)



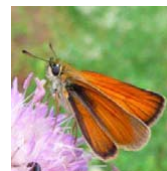
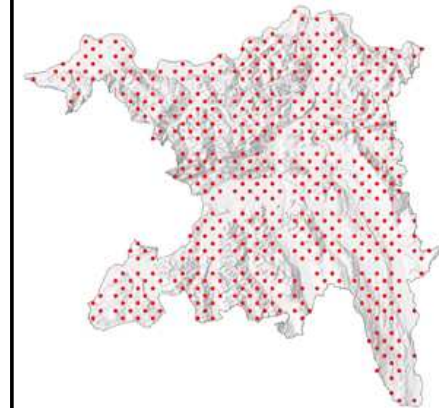
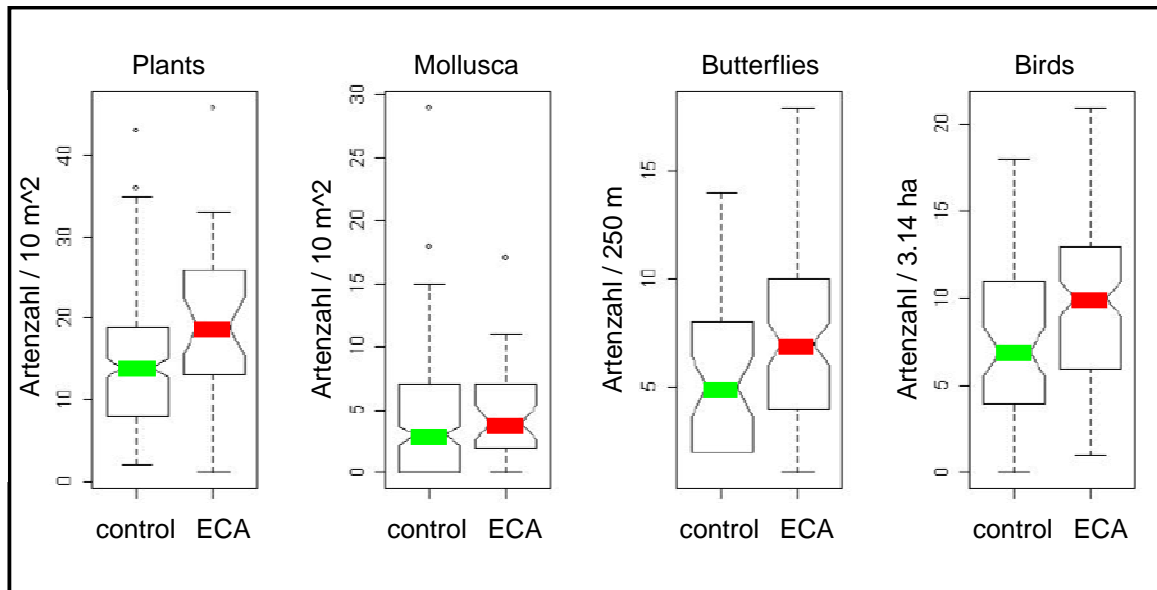
Weber, D.; Plattner, M. (2007): LANAG  
Projektbericht (unpubliziert)

- 517 Messpunkte
- Verdichtetes BDM-Messnetz Z9
- Läuft seit 1995

# Synergien BDM

Beispiel 2: Wirkungskontrolle ökologischer Ausgleich Aargau

*Nachträgliche Stratifizierung: Veränderungen in Messflächen im ökologischen Ausgleich (ECA, rot) im Vergleich zum übrigen Landwirtschaftsgebiet (control, grün)*

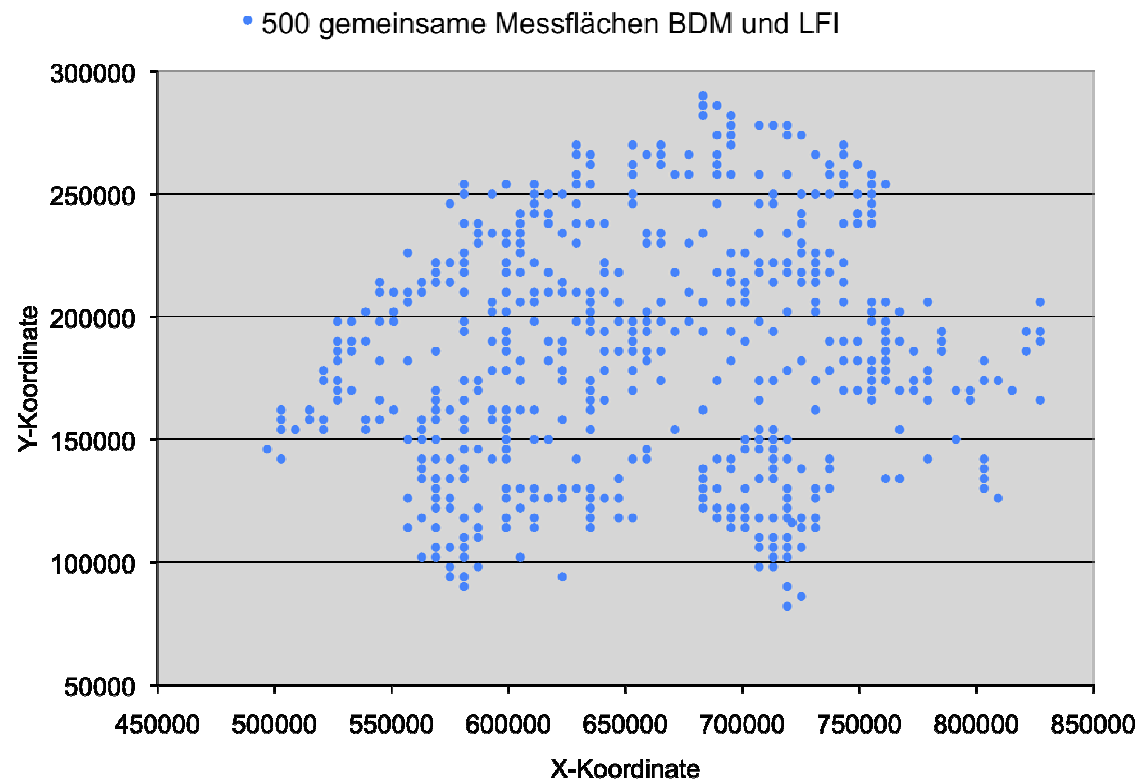


Roth, T.; Amrhein, V.; Peter, B.; Weber, D. (2008); *Agric Ecosyst Environ* 125, 167-172

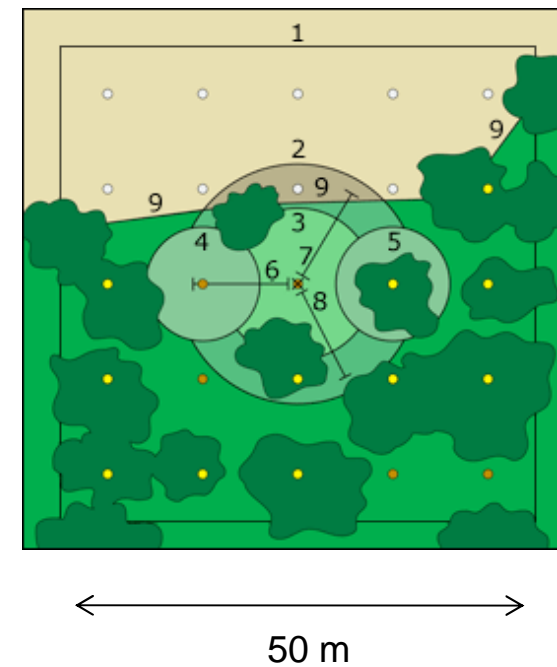
# Synergien BDM

## Beispiel 3: Forstpolitik: Holznutzung und Biodiversität

Dank überlagernden Messnetzen von BDM und dem Schweizerischen Landesforstinventar LFI sind Merkmale zur Struktur und Nutzung der Wälder verfügbar!



Schema einer Messfläche des LFI:

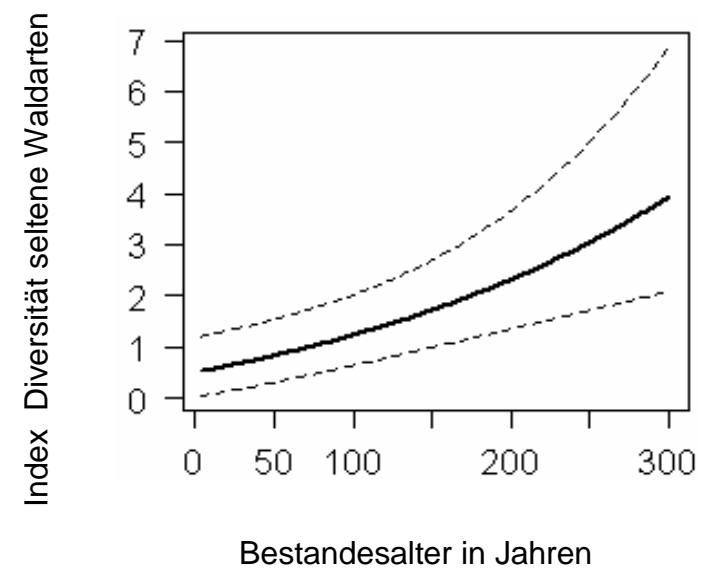
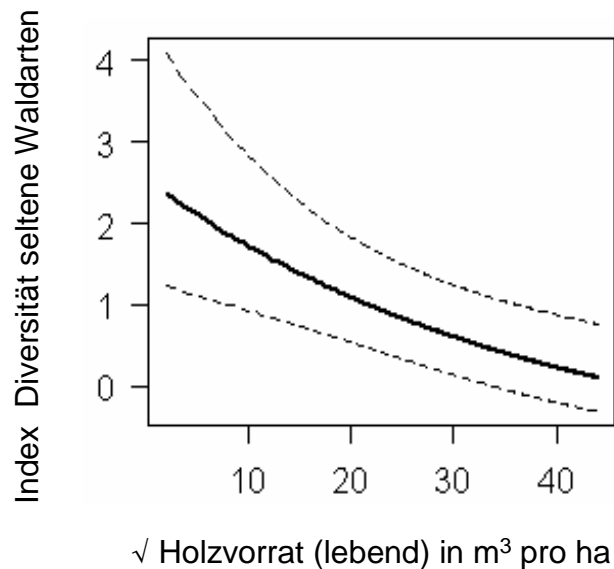


# Synergien BDM

## Beispiel 3: Forstpolitik: Holznutzung und Biodiversität

Gemeinsame Analysen der Daten von BDM und dem Landesforstinventar LFI geben Auskunft über grobe, grossräumige Zusammenhänge zwischen Waldstruktur und Biodiversität.

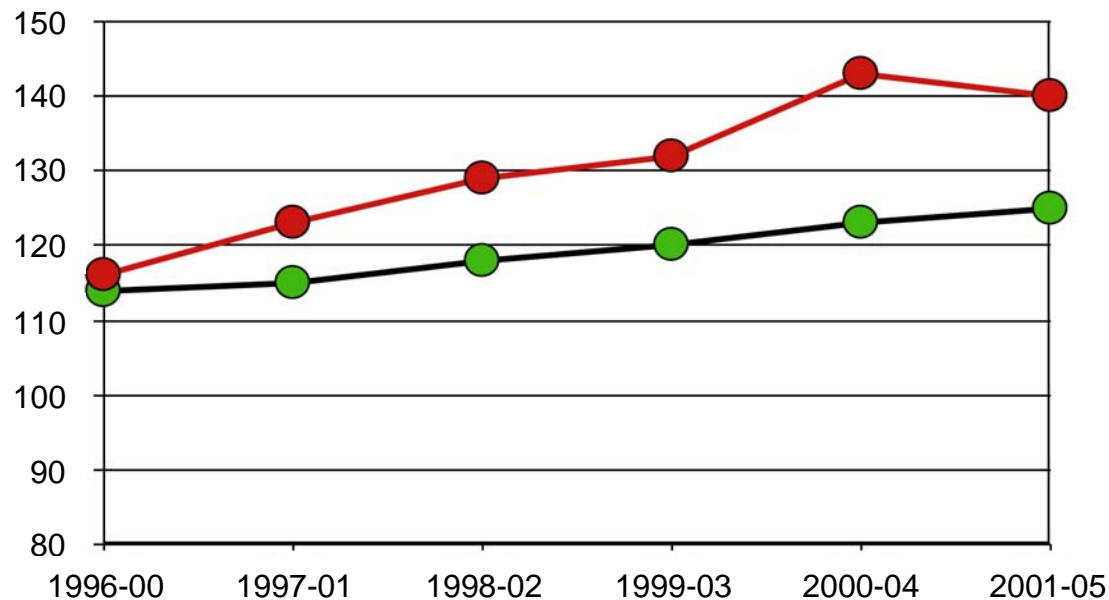
Bericht zum Download: <http://www.bafu.admin.ch/aktionsplan-holz/10302/>



# Synergien BDM

## Beispiel 3: Forstpolitik: Holznutzung und Biodiversität

*Nachträgliche Stratifizierung:* Veränderungen des Arten-Index in Waldnaturschutzflächen (rot) im Vergleich zum übrigen Wald (grün)



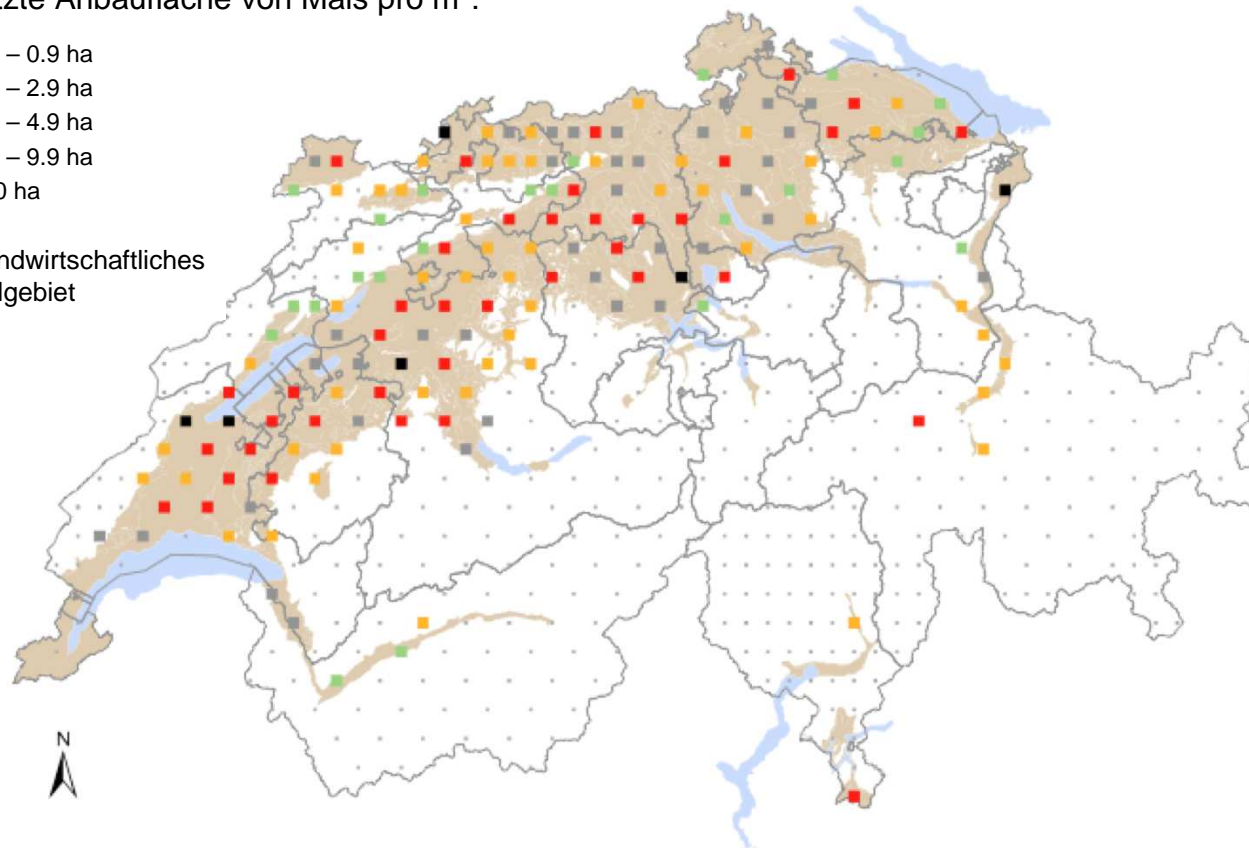
Weber, D.; Plattner, M. (2007): LANAG Projektbericht (unpubliziert)

# Synergien BDM

## Beispiel 4: Konzept GVO-Monitoring Schweiz

Nutzen der BDM Messflächen in landwirtschaftlichen Gunstlagen

Geschätzte Anbaufläche von Mais pro m<sup>2</sup>:

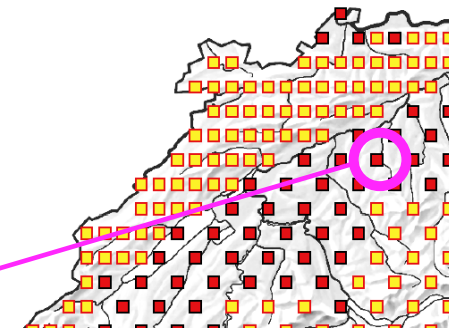
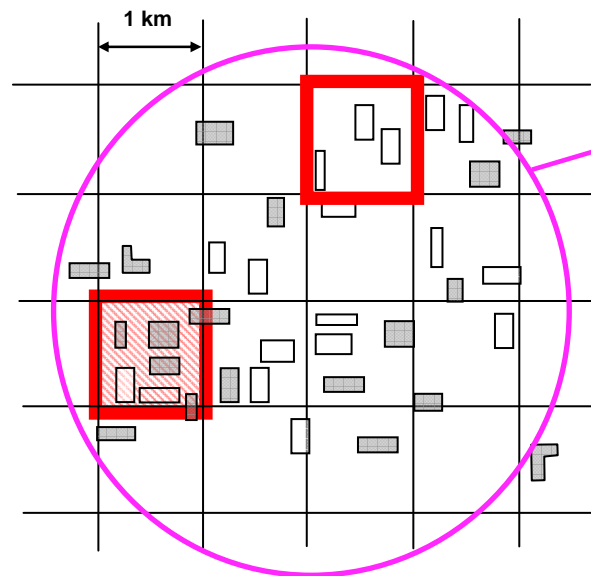






# Synergien BDM

## Beispiel 4: Konzept GVO-Monitoring Schweiz

Variante «Gepaarte km-Quadrate»: basiert auf dem räumlichen und zeitlichen Vergleich von Anbauflächen mit resp. ohne GVO-Anbau

Zusätzliche Vergleichsflächen mit GVO-Anbau in derselben Landschaftskammer wie bestehende BDM-Messflächen

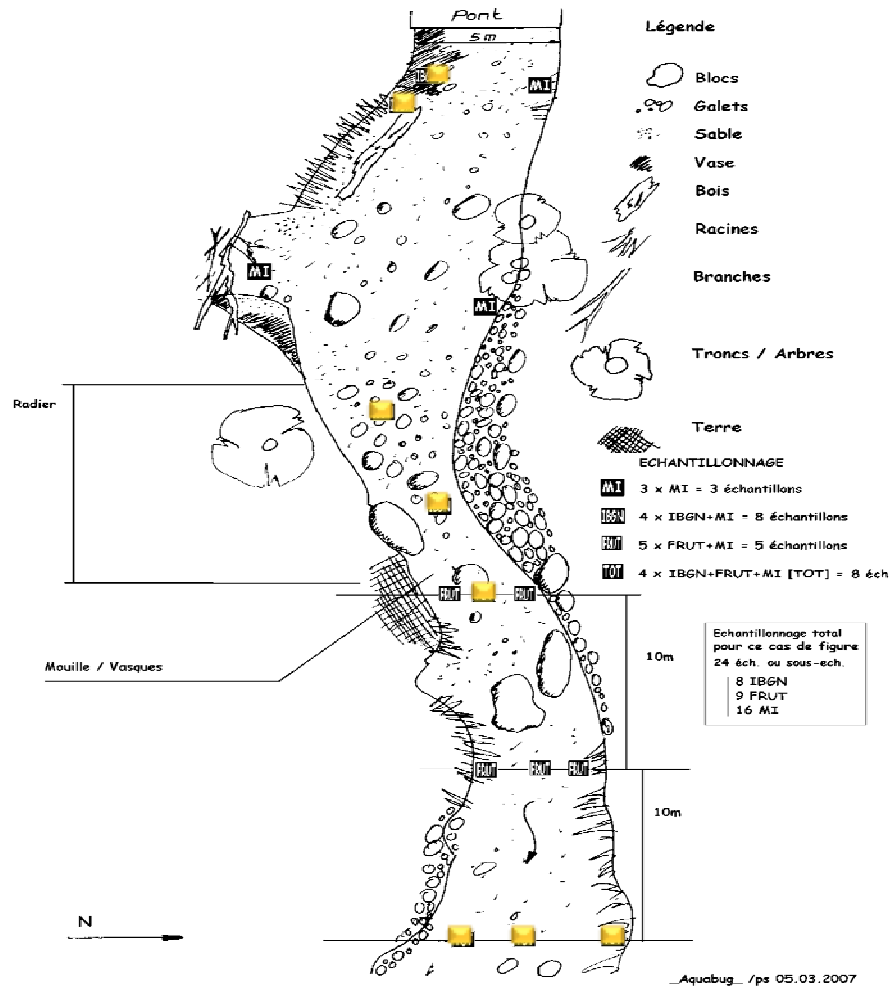


-  Parzelle mit GVP
-  Parzelle mit konventionellem Anbau
-  BDM Fläche, 1km<sup>2</sup>
-  Gepaartes km-Quadrat, keine BDM Z7-Fläche



# Synergien BDM

## Beispiel 5: Koordinierte Beobachtung der Oberflächengewässer (Bundesprogramm)



# Synergien BDM

## Beispiel 5: Koordinierte Beobachtung der Oberflächengewässer (Bundesprogramm)

Der Bund...

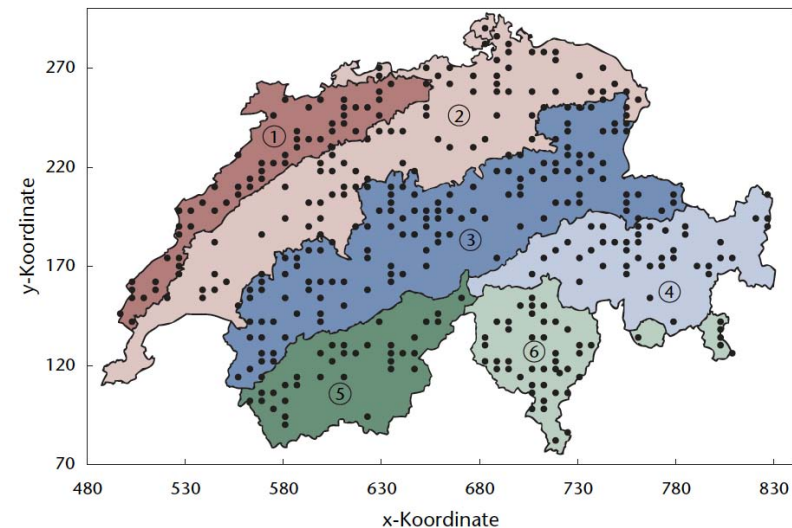
- gibt die Erhebungsmethodik vor,
- gibt eine Mindestzahl an Messstellen vor,
- legt deren Lage in Absprache mit den Kantonen vertraglich fest,
- finanziert die Mehrkosten.



# Ansatzpunkte für Synergien

- Voraussetzung: die bestehenden Artengruppen sowie die verwendeten Methoden sind für eine neue Situation geeignet.
- Überlagerung mit bestehenden Messnetzen
- Nachträgliche Definition von Auswertungseinheiten (Strata)
- Falls nötig Verdichten oder Ergänzen des Messnetzes in einem Stratum
- Ev. Ausbau der Erhebungsmethode, wobei gleichzeitig die bestehende Methodik in Funktion bleiben muss

z.B. Auswertung der Daten nach 6 biogeografischen Regionen (Farben):



# Stärken

- Enorme Flexibilität bez. neuen, bisher unbeachteten Themen und Fragestellungen
- Etwas geht immer: in aller Regel sind bereits erste grobe Analysen möglich
- Methodische und politische Sicherheit
- Neue Programme können in kurzer Zeit aufgebaut werden

# Schwächen

- Artengruppen und Methodik stark vorgegeben, unflexibel
- Nur grossräumige Studien sind möglich; kleinflächige Strata fallen durch die Maschen.
- Man hat nie genau das, was dem idealen Design entspricht
- In der Regel reichen die vorhandenen Daten nicht, d.h. es sind Ergänzungen und Erweiterungen nötig

# Grenzen und Gefahren

- Gefahr der «Überbelastung» der immer gleichen Messflächen
- Effekte durch die Erhebungen selber können die Resultate verfälschen («Monitoringeffekt»)
- Lösung des Problems durch laufenden Ersatz eines Teils der Messflächen durch neue («Partial Replacement»)  
→ Komplikation der Datenanalyse, zusätzliche Kosten



# Ist das BDM ein Allzweckgerät?



# Aktuelle Kontroverse

## «Baseline-Monitoring»

- Fokus weit (unscharf)
- Ziel: Zustand und Trends feststellen
- Flexibel für neue Fragen einsetzbar
- Repräsentative Aussagen zum Gesamtsystem
- Daten auch «auf Vorrat»

z.B. Boutin et al. (2009) Forest Ecol. Man. 258S  
Haughland. et al. (2010): TREE Vol. 25 No. 4  
Wintle et al. (2010); Ecology Letters

## «Adaptive Monitoring»

- Fokus eng (scharf)
- Ziel: Ursache-Wirkung erkennen
- Gezielte Fragen stellen
- Hypothesen testen
- Aktives Management der Umwelt anstreben
- Daten nutzen

z.B. Nichols & Williams (2006): TREE Vol.21 No.12,  
Lindenmayer & Likens (2009): TREE Vol. 24 No. 19  
Lindenmayer & Likens (2009): Biol. Cons. 143

# «Collect data now, ask questions later»?

- Untersuchungsräume verwenden, die für Entscheidungsträger relevant sind
- Langfristig messen (Jahrzehnte)
- Weiträumige, allgemeine Veränderungen auf Landschaftsebene oder höher erfassen
- Modular aufgebautes, systematisches Design ohne Verzerrungen (Bias)
- Standardisierte Methoden verwenden
- Investitionen in Personal, Erhebungsflächen, Qualitätskontrolle Datenverwaltung und Datenauswertung tätigen
- Daten für viele Organismengruppen und für viele ökologische Prozesse integrieren

vereinfacht nach Haughland. et al. (2010)



Nein, aber in vielen Situationen sehr  
nützlich!





Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



## **Biodiversitätsmonitoring als Grundlage für andere Überwachungsprogramme – Beispiele aus der Schweiz**

Christoph Bühler, Koordinationsstelle Biodiversitätsmonitoring Schweiz

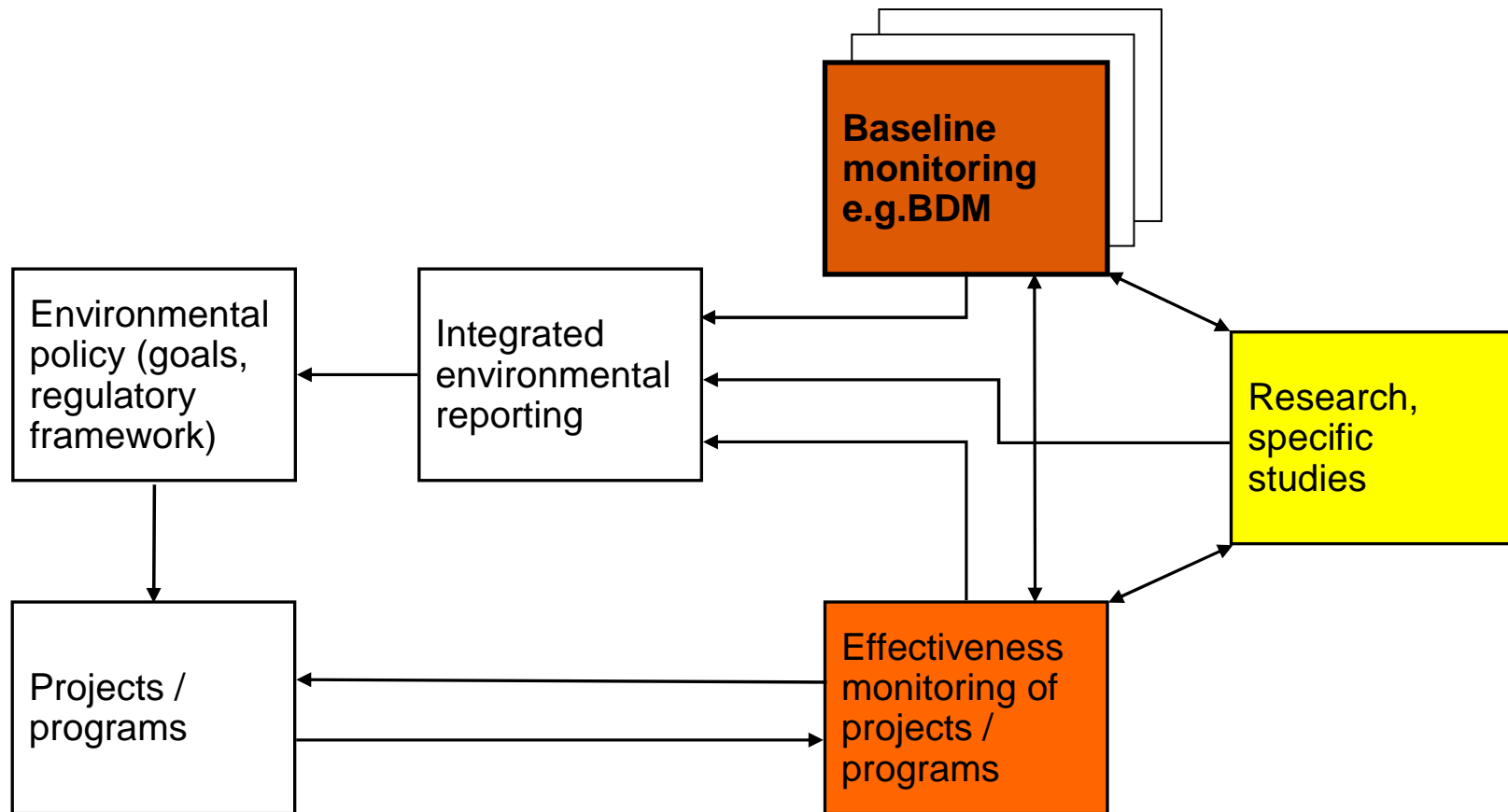
Umweltbeobachtungskonferenz 2010 in Essen, Deutschland

**BUREAU DE COORDINATION  
KOORDINATIONSSTELLE**



**BIODIVERSITÄTS-MONITORING SCHWEIZ BDM  
MONITORING DE LA BIODIVERSITÉ EN SUISSE MBD**

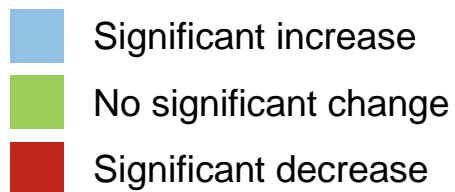
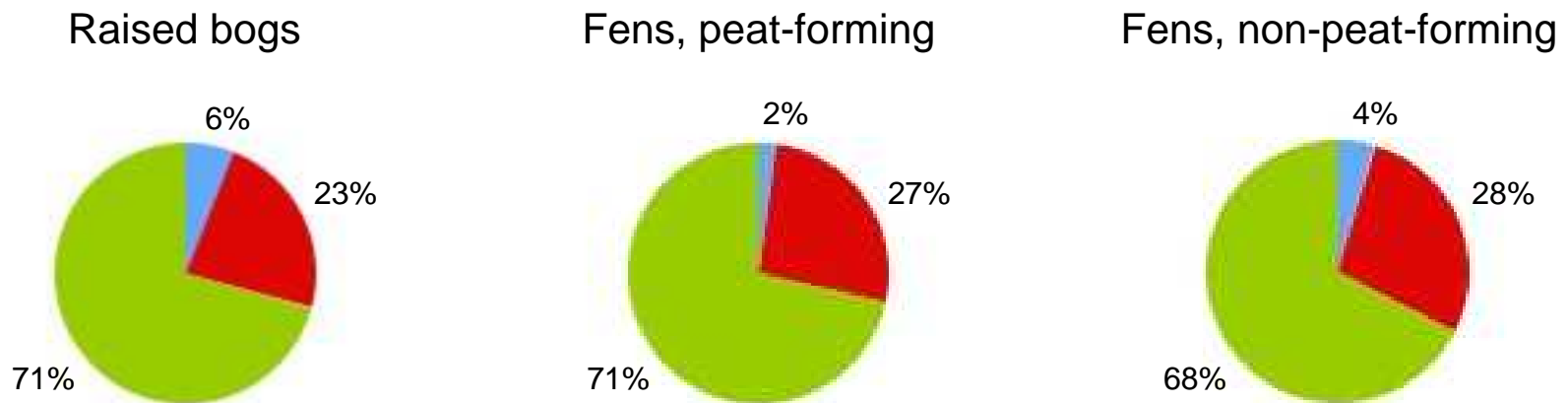
# Swiss Monitoring Concept



*Modified from Maurer, R., Marti, F. (1999); Bern, Federal Office for the Environment*

# Effectiveness monitoring: e.g. mires

## Change of moisture content in mires



[www.biodiversitymonitoring.ch](http://www.biodiversitymonitoring.ch) → Z11



# Main points

- Data from both baseline and effectiveness monitoring programs are needed
- Monitoring biodiversity in intensively used landscapes means surveying trends in the wider countryside and thus counting abundant species
- Gathering comparable data over extended periods of time is a challenging task and is not free of charge.

# Abundant and wide spread species?

- Biodiversity monitoring = nature conservation monitoring?
- Rare species represent mainly set-aside areas
- Spatial patterns of species richness are determined by common species  
(Pearman, P. B.; Weber, D. (2007). Biol. Cons. 138 (109-119))
- Ecosystem services!
- Early-warning system

# Levels of diversity: sensitive species



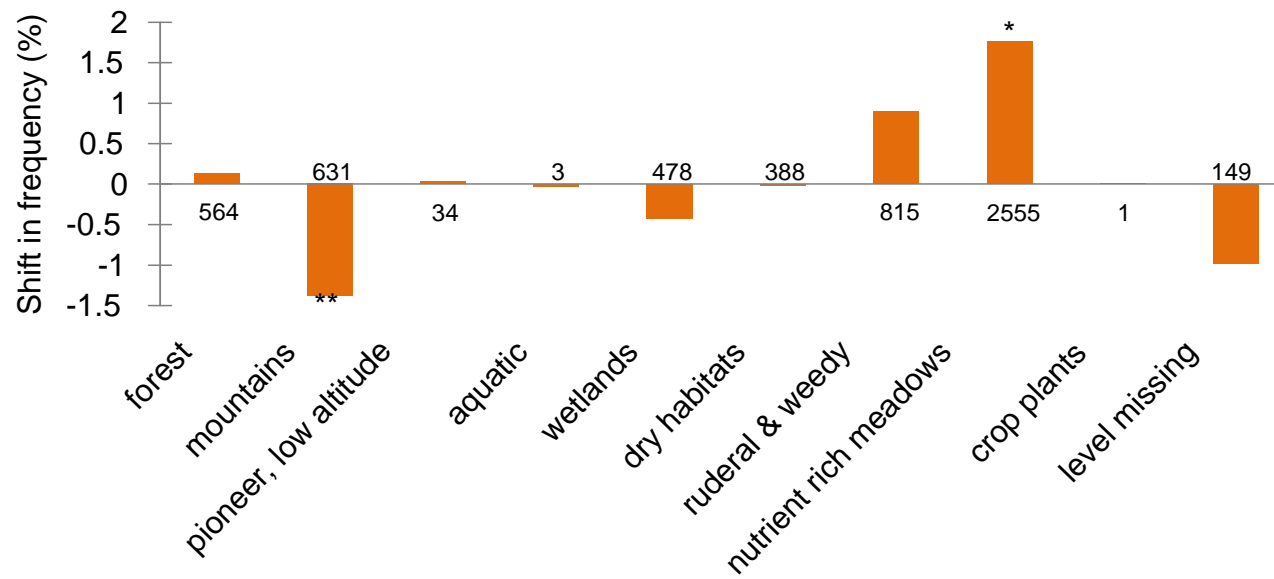
<i>Definition</i>	<b>Diversity within used habitats</b>	<b>Diversity within a mosaic of habitats, including edge effects</b>	<b>Diversity in a biogeographic region / in a country</b>
<i>Pressures</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nutrients</li> <li>– Structure</li> <li>– Access techniques</li> <li>– Management</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Heterogeneity</li> <li>– Edge lengths /ecotone</li> <li>– Size of areas of a defined area type</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Range shift</li> <li>– Species introduction</li> <li>– Species extinction</li> </ul>
<i>Sensitive species</i>	Common, widespread species (RL-category LC)	Widespread, uncommon species (RL- categories NT, VU)	Rare species (RL- categories RE, CR, EN), new species
<i>Suitable size of unit</i>	Units of a defined land use type	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Regions</li> <li>– Altitude levels</li> </ul>	Biogeographic regions

Weber, D.; Hintermann, U.; Zangger, A. (2004). *Global Ecol Biogeogr* 13: 97-104.



# Indicators: Species diversity in habitats

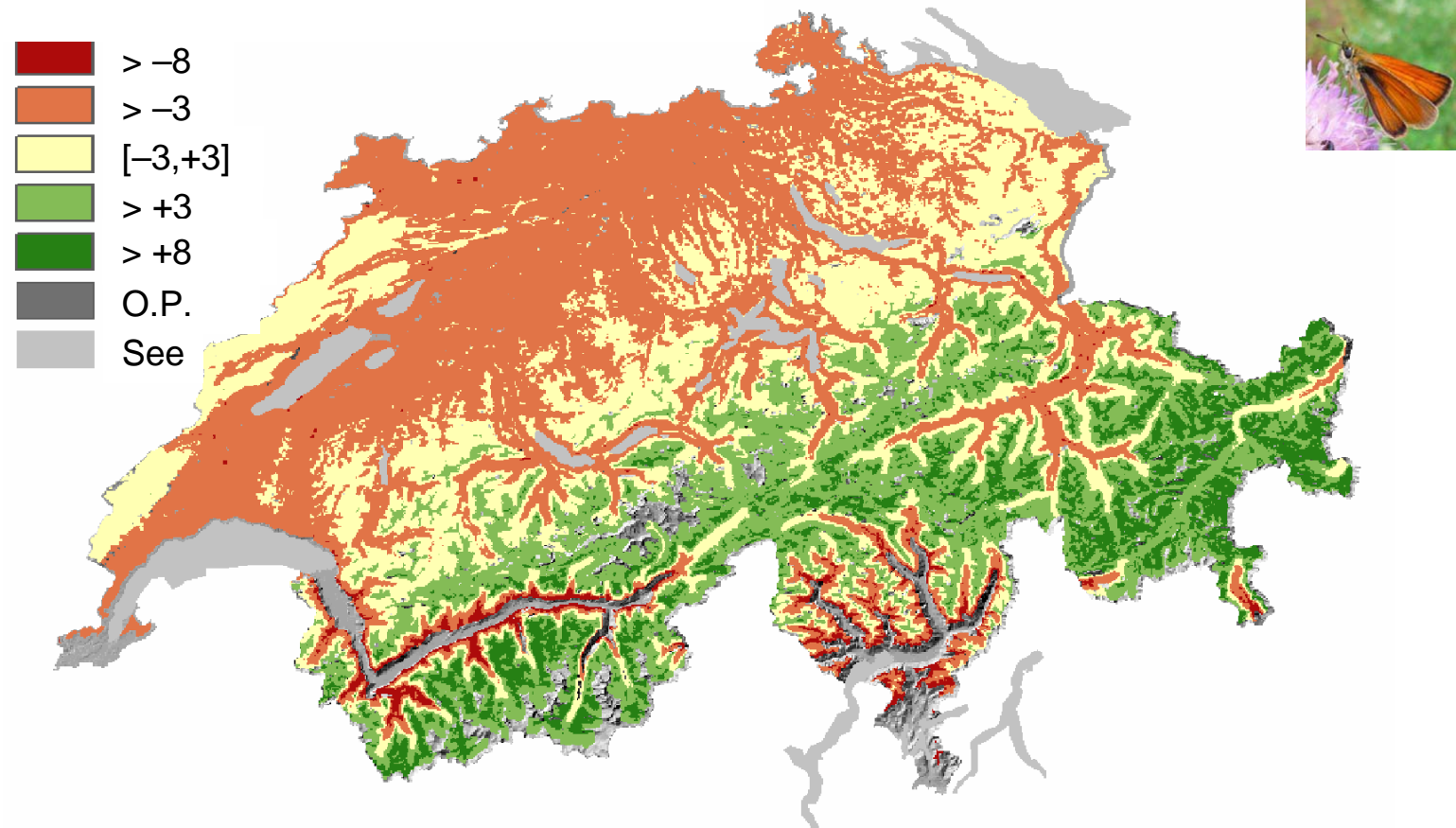
Change in species frequency in meadows and pastures for different ecological groups of species (2001-2003 : 2006-2008)



Ecological groups according to Landolt, E. (2010): Ecological indicator values and biological attributes of the Flora of Switzerland and the Alps. Berne, Haupt.

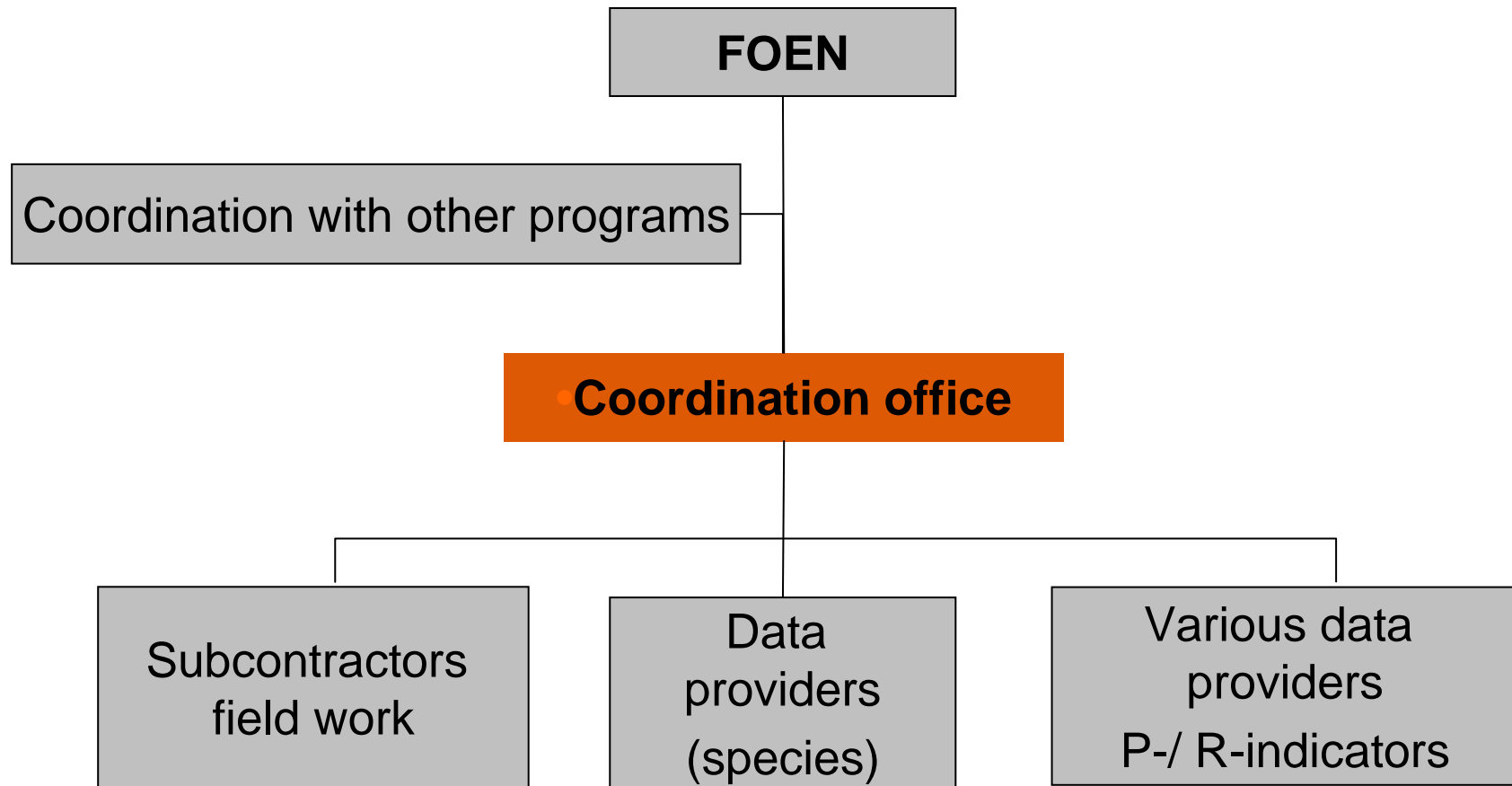
# Additional analyses: Models based on data from BDM

Predicted changes in butterfly species richness by 2050

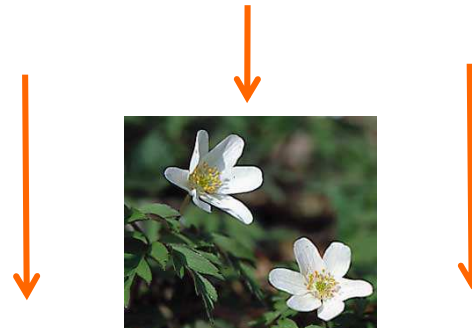
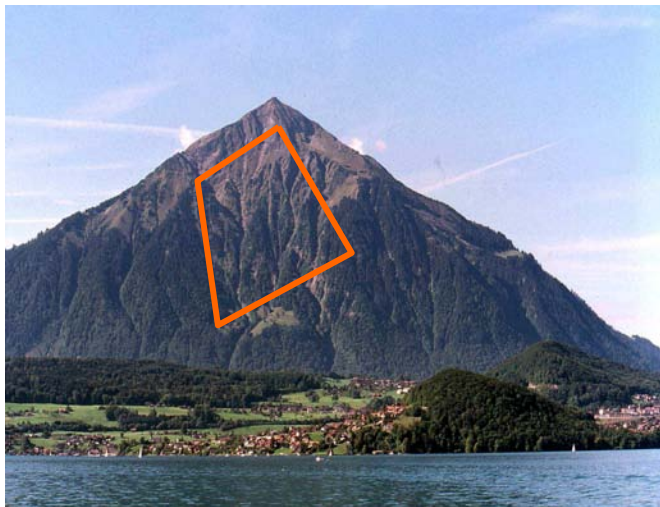


Altermatt, F.; Birrer, S.; Plattner, M.; Ramseier, P.; Stalling, T. (2008); *Entomo Helvetica* 1: 73-82.

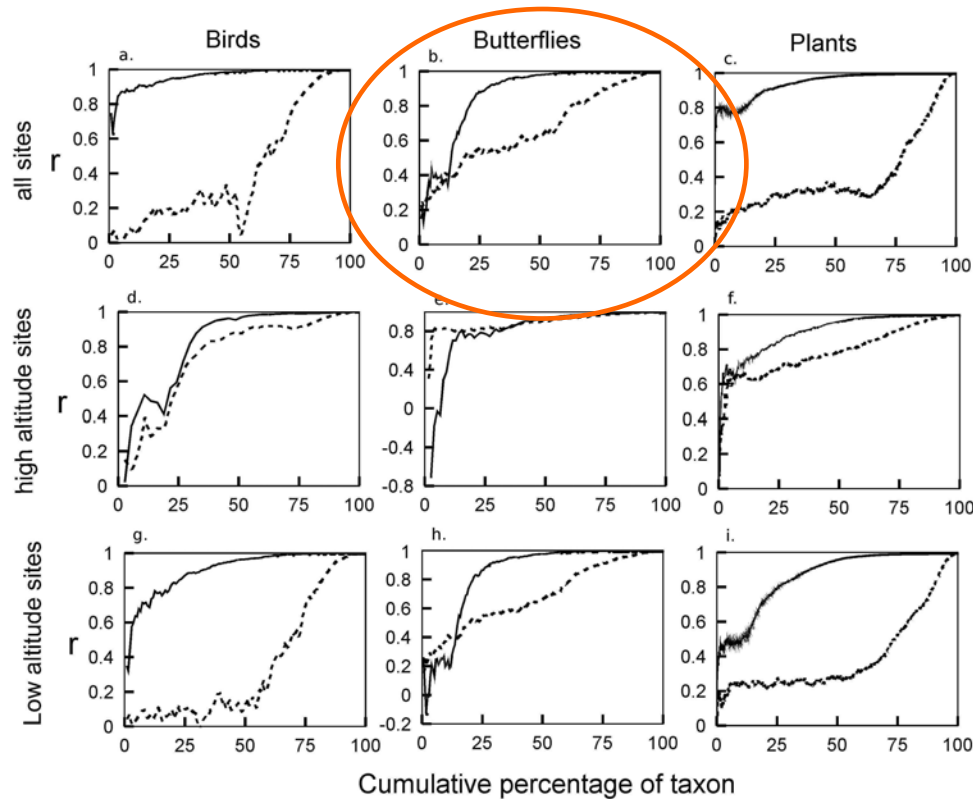
# Organization



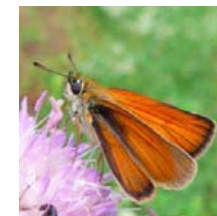
# Selection criteria: costs



# Rare versus common species



- Spatial patterns of species richness are determined mainly by common species.
- Spatial patterns in species richness can be described by sampling widely distributed species alone.
- Butterflies: richness of rare species is correlated with overall butterfly species richness.
- Monitoring of butterfly species richness may provide information on rare butterflies and on species richness of other taxa as well.

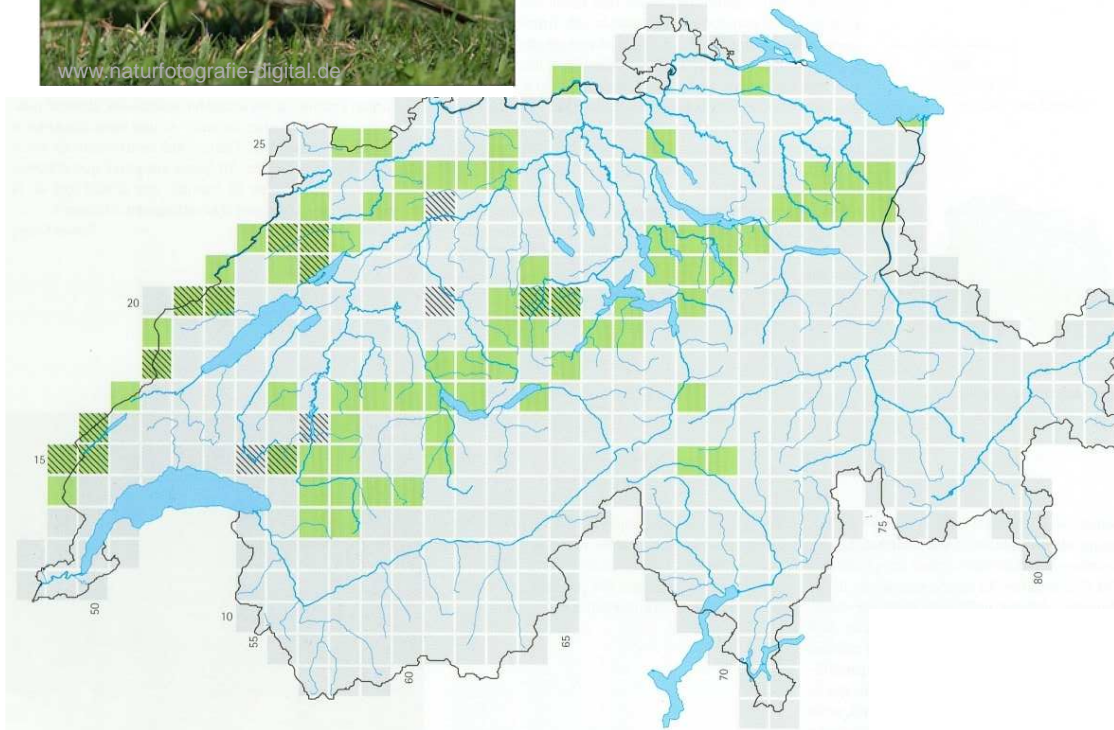


Modified from: Pearman, P. B.; Weber, D. (2007). *Biol Cons* 138 (109-119).

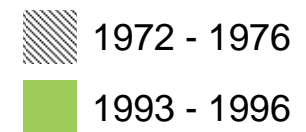
# Prejudices



*Anthus pratensis*



Schmid, H.; Luder, R.; Naef-Daenzer, B.; Graf, R.; Zbinden, N. (1998)



# Information needs

1. What kind of information are decision-makers asking for?
2. What information do decision-makers really need?
3. How can this information be generated on a scientific basis?
4. What will be the quality (precision, variability, sensitivity) of the information?