

Insektenmonitoring – Citizen Science und Zusammenarbeit mit Experten aus der Gesellschaft

Prof Dr Aletta Bonn

**Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ
Deutsches Zentrum für integrative
Biodiversitätsforschung (iDiv) Halle-Jena-Leipzig**

Was ist das Problem ?

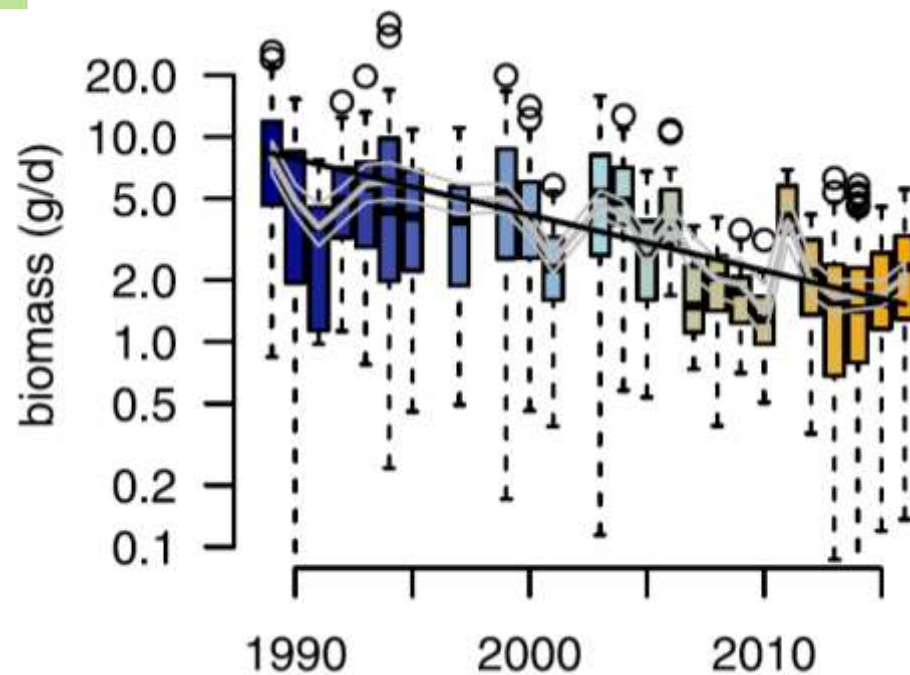
RESEARCH ARTICLE

More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas

Caspar A. Hallmann^{1*}, Martin Sorg², Eelke Jongejans¹, Henk Siepel¹, Nick Hoffand¹, Heinz Schwan², Werner Stenmans², Andreas Müller², Hubert Sumser², Thomas Hörren², Dave Goulson³, Hans de Kroon¹

1 Radboud University, Institute for Water and Wetland Research, Animal Ecology and Physiology & Experimental Plant Ecology, PO Box 9100, 6500 GL Nijmegen, The Netherlands, **2** Entomological Society Krefeld e.V., Entomological Collections Krefeld, Marktstrasse 159, 47798 Krefeld, Germany, **3** University of Sussex, School of Life Sciences, Falmer, Brighton BN1 9QG, United Kingdom

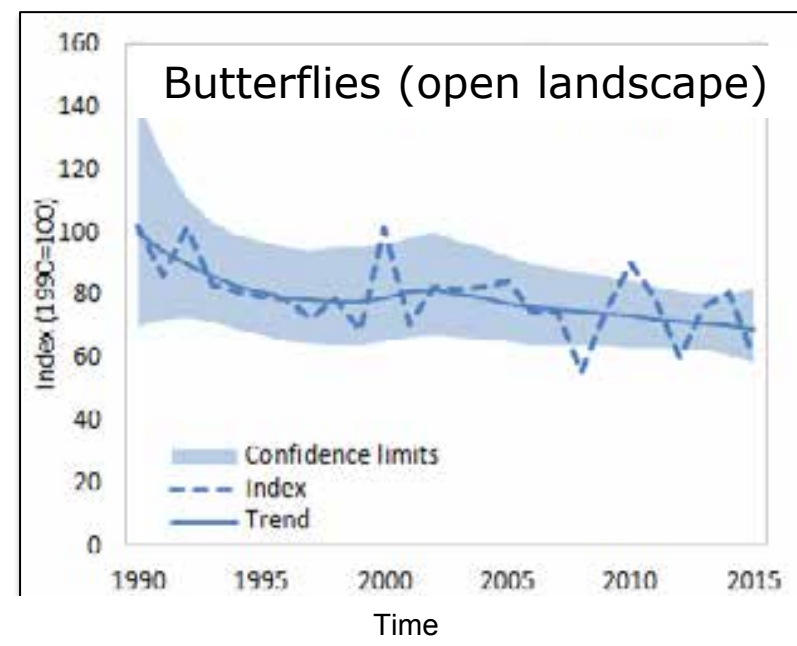
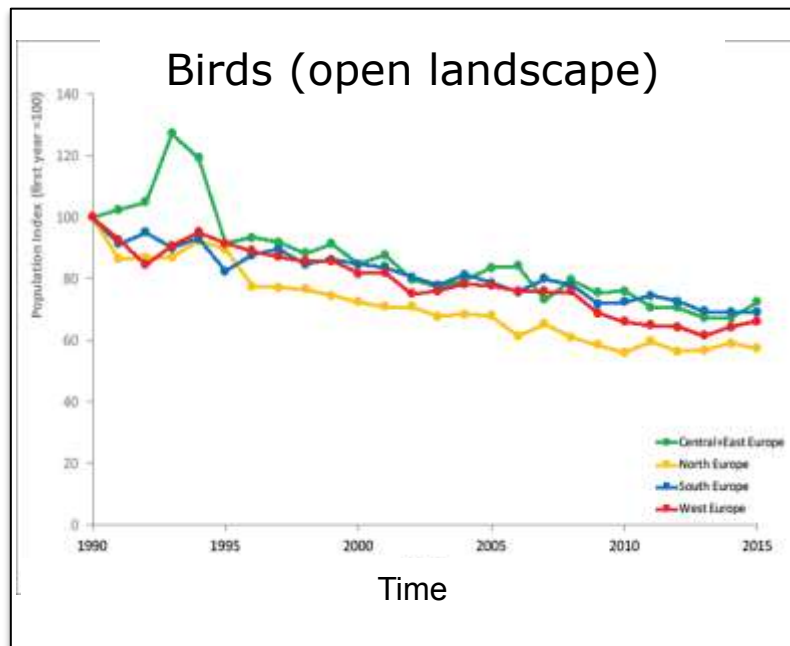
* c.hallmann@science.ru.nl



Was ist das Problem?



EU Common Agricultural Policy Fitness Check





ipbes

Welt-Biodiversitätsrat

IPBES

International Environmental Science-Policy
Platform on Biodiversity and
Ecosystem Services



www.ipbes.net

The Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services



Bestäubungs-Bericht



Assessment report on
**POLLINATORS,
POLLINATION AND
FOOD PRODUCTION**

SUMMARY FOR POLICYMAKERS



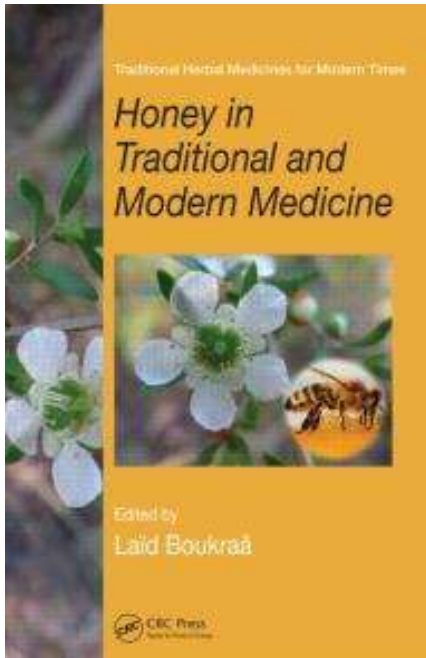
Bestäuber Nutzen: Großes Spektrum

- > **75%** der Nutzpflanzen für menschl. Ernährung
- Fast **90%** aller Blütenpflanzen weltweit
sind von Tierbestäubung abhängig



Viele Werte neben der Ernährung

- Medizin, Bio-Kraftstoffe, Fasern und Baumaterial



Honig



Raps



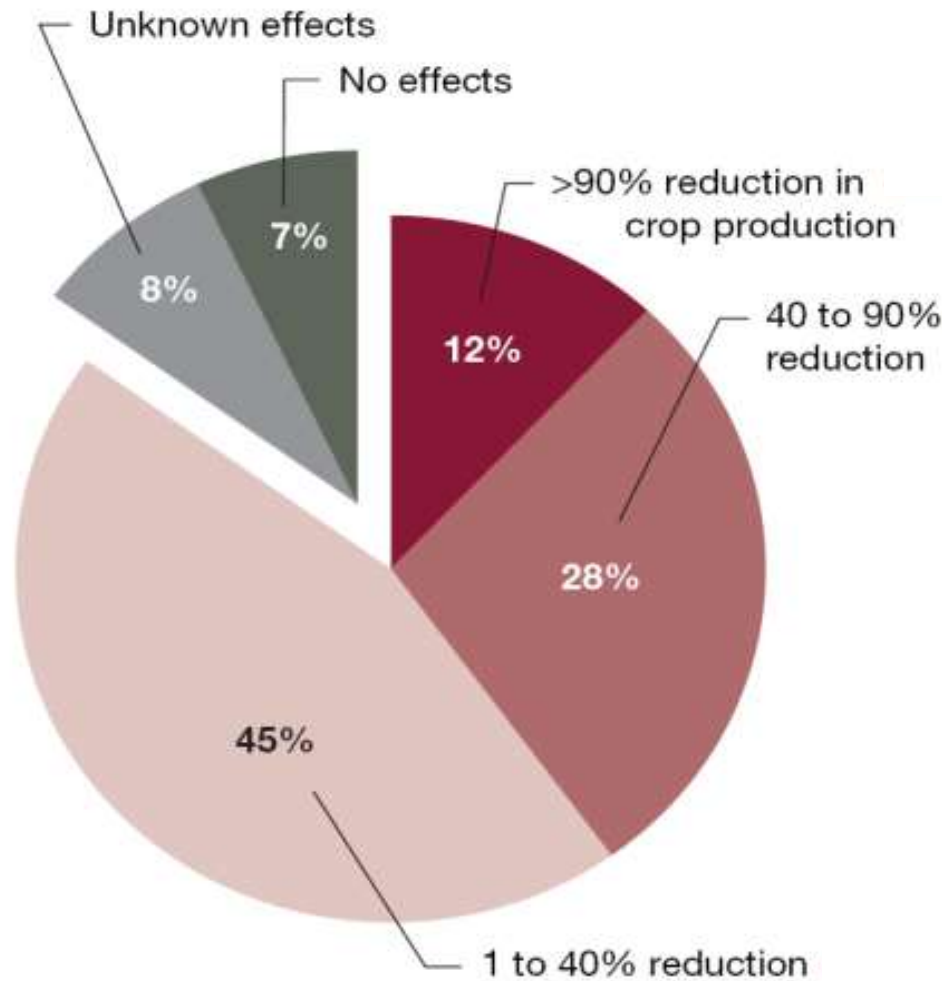
Baumwolle



Eukalyptus

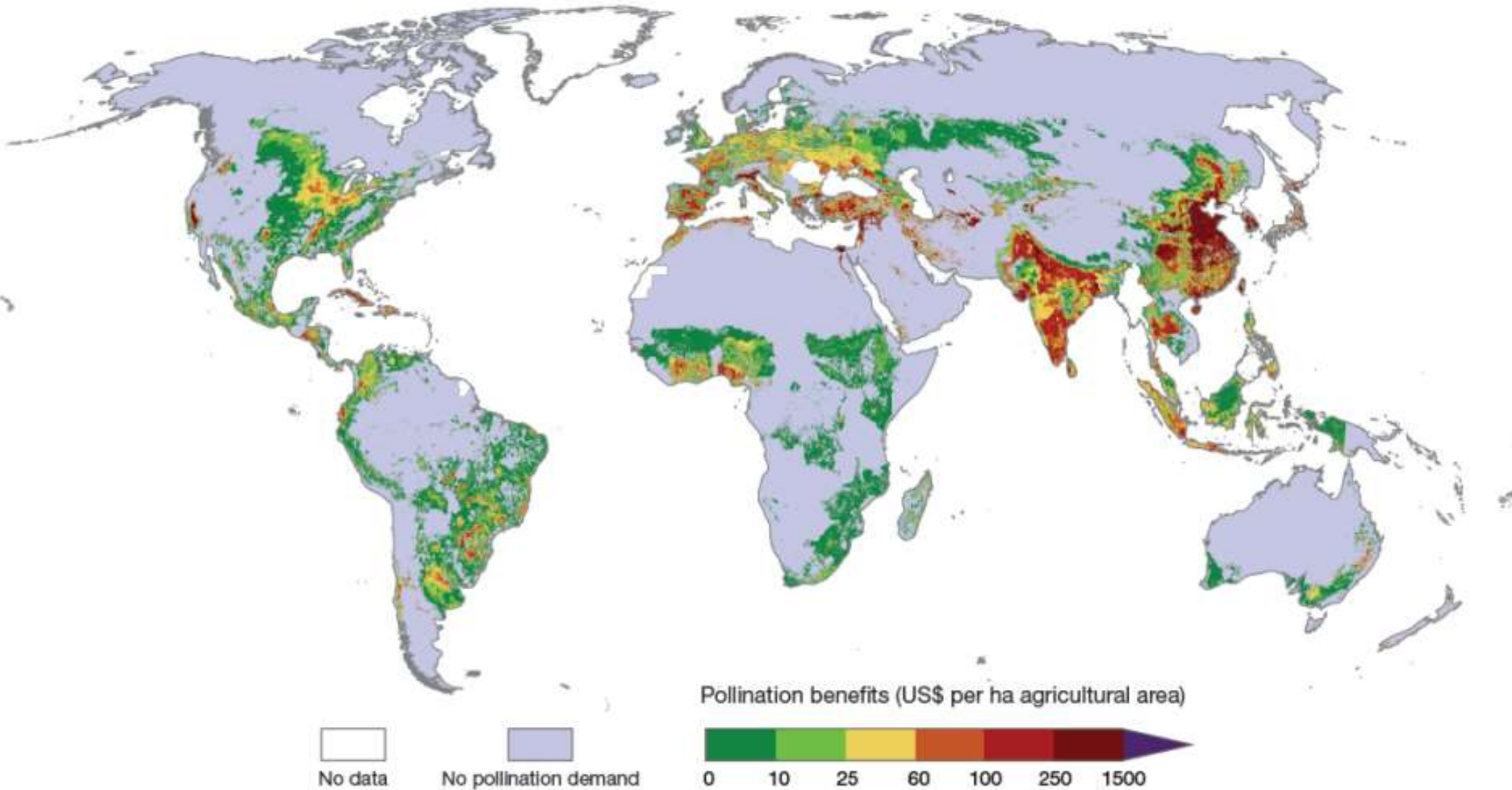
- Quellen von Inspiration für Kunst, Musik, Literatur, Religion und Technologie

Abhängigkeit der Nutzpflanzen

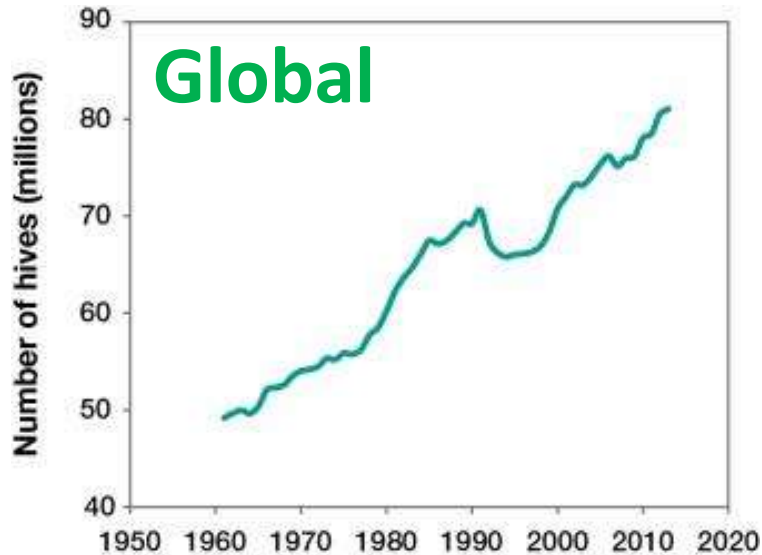


Ökonomischer Wert

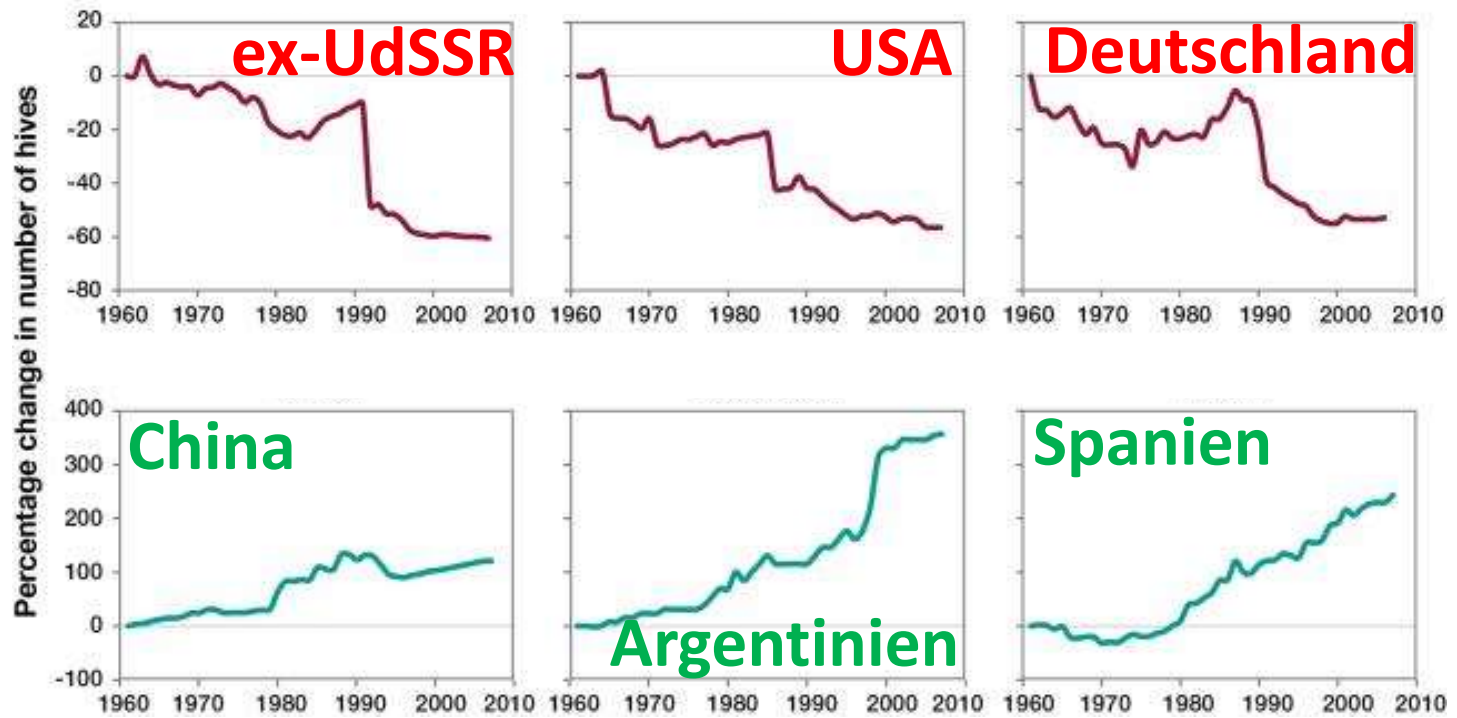
Marktwert der Bestäubung:
250 – 600 Mrd. €/Jahr (2015)



Trends der Honigbiene (*Apis mellifera*)



- globaler Anstieg: 45%
- Verluste in N-Amerika und vielen europäischen Staaten



Status wildlebender Bestäuber

- Rückgänge der Vielfalt und Häufigkeit zahlreicher Bienen, Schwebfliegen und Tagfalter in Europa und Nord-Amerika
- >40% der Bienenarten sind gefährdet (in zahlreichen nationalen Roten Listen)
- 9% der Bienen und Tagfalter sind bereits europaweit gefährdet
- Mangel an Daten für andere Regionen machen die Einschätzung schwierig, aber es gibt einige Berichte über Rückgänge



Bombus cullumanus
(Critically Endangered)
Source: P. Rasmont



Deutschsprachige Zusammenfassung

[http://www.de-
ipbes.de/media/content/Bestaeuber
-Broschuere_ipbes_KS.pdf](http://www.de-ipbes.de/media/content/Bestaeuber-Broschuere_ipbes_KS.pdf)



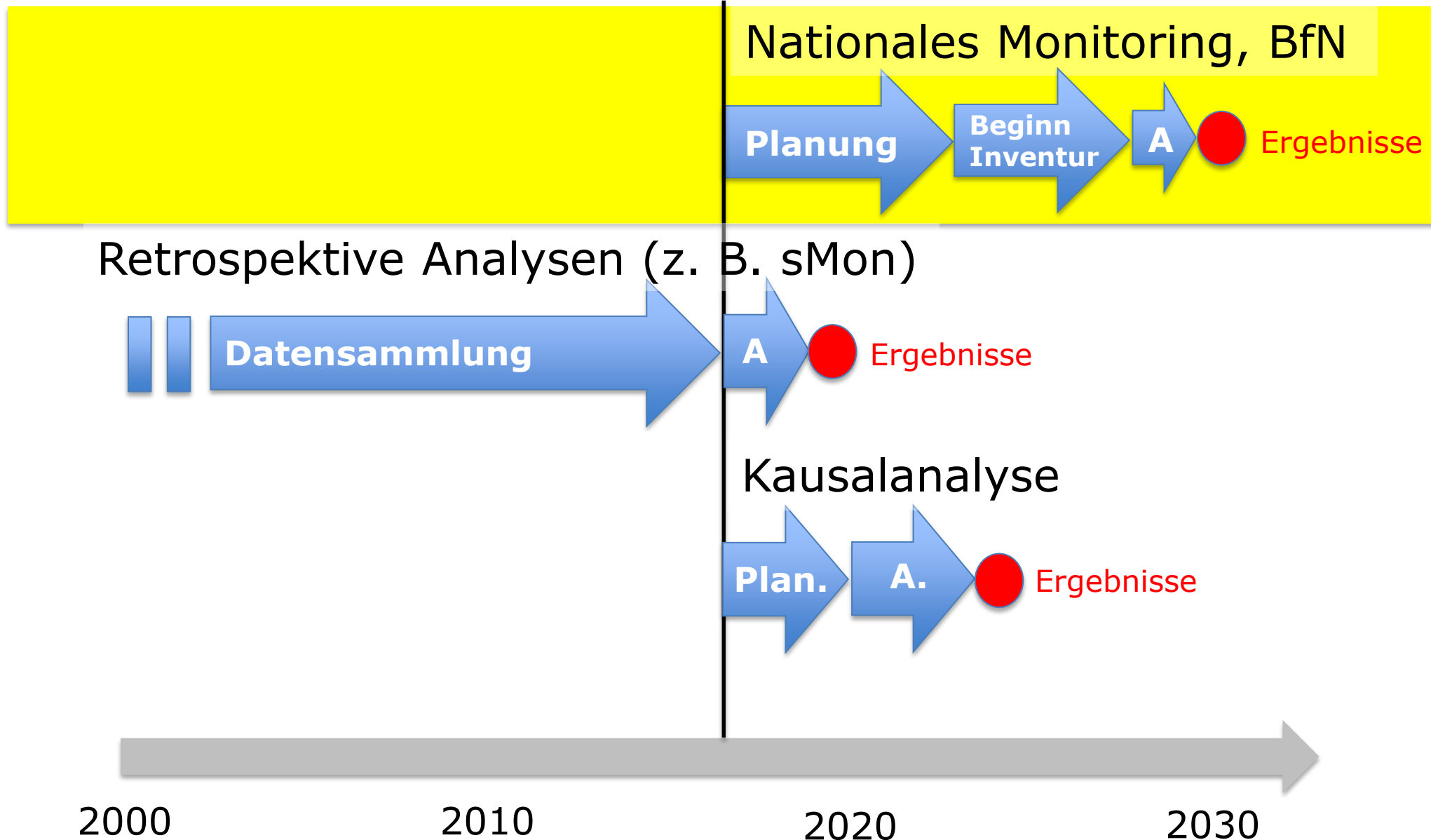
| STRATEGIE | BEISPIELE FÜR HANDLUNGSOPTIONEN |
|--|---|
| | <p>Schaffung nicht-kultivierter, blütenreicher Vegetationsflächen, die über die gesamte Vegetationsperiode hinweg Nektar und Pollen bereitstellen, z. B. entlang von Ackerflächen</p> |
| <p>Reduzierung von Umwelt- und Gesundheitrisiken</p> | <p>Zeitliche Staffelung / Streckung von Blühphasen innerhalb von Feldern mit Kulturpflanzen* <i>(Dies könnte z. B. durch kleinteiligere Bewirtschaftung, Anbau unterschiedlicher Kulturarten, Erweiterung der Fruchtfolgen um mittel- und spät blühender Kulturpflanzen erreicht werden)</i></p> |
| <p>Reduzierung von Umwelt- und Gesundheitrisiken</p> | <p>Verändertes Management von Feldern <i>(Dies könnte durch gezielte Mahd und Düngung erreicht werden)</i></p> |
| <p>Reduzierung von Umwelt- und Gesundheitrisiken</p> | <p>Förderung von Landwirten für die Umstellung auf bestäuberfreundlichen Praktiken <i>(Dies könnte durch die Schaffung entsprechender Anreize erreicht werden)</i></p> |
| <p>Reduzierung von Umwelt- und Gesundheitrisiken</p> | <p>Erhöhung der Standards bei der Risiko-Bewertung von Pestiziden und genetisch veränderten Organismen (GVO)</p> |
| <p>Reduzierung von Umwelt- und Gesundheitrisiken</p> | <p>Entwicklung und Förderung der Nutzung von Technologien, die die Pesti-</p> |

Strategien zur Verbesserung der Situation der Bestäuber

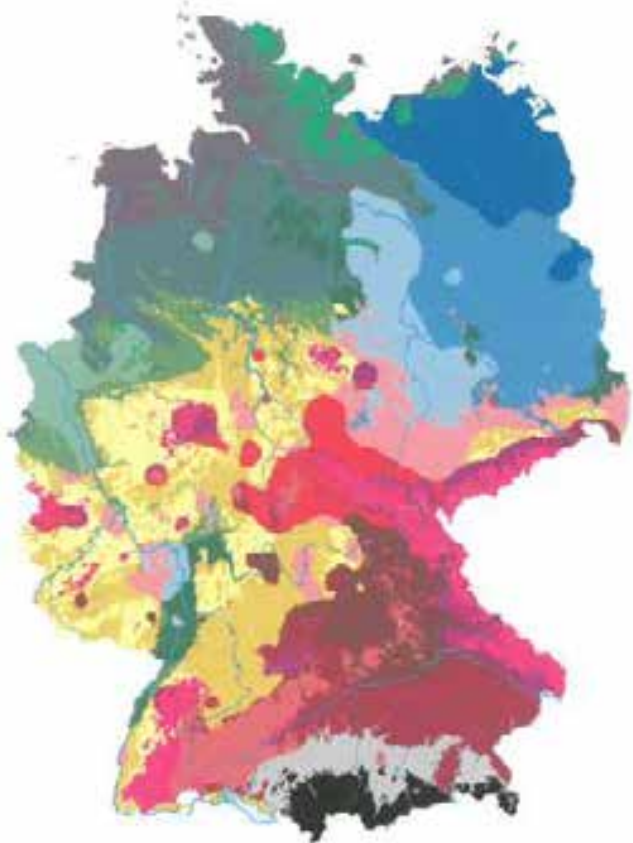
-
- Bericht des Welt-Biodiversitätsrats (IPBES):
„Rückgang der Vielfalt und des Vorkommens wildlebende Bestäuber in Nord-West-Europa und Nord-Amerika“.
→ Insektensterben ist Fakt
 - Über die Gründe wissen wir eigentlich genug, um vorsorgend handeln zu können
 - Trotzdem brauchen wir ein Monitoring, das den Erfolg von Maßnahmen sichtbar macht

Drei Ansätze

Heute



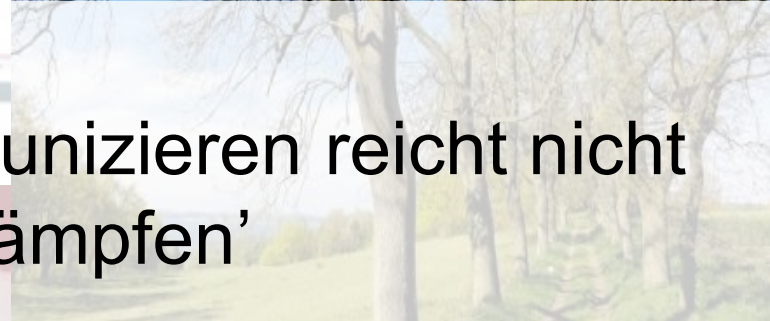
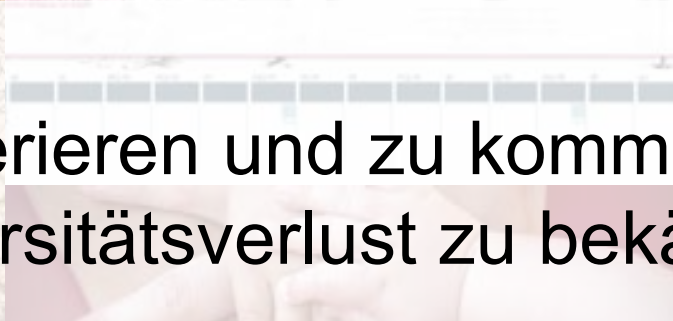
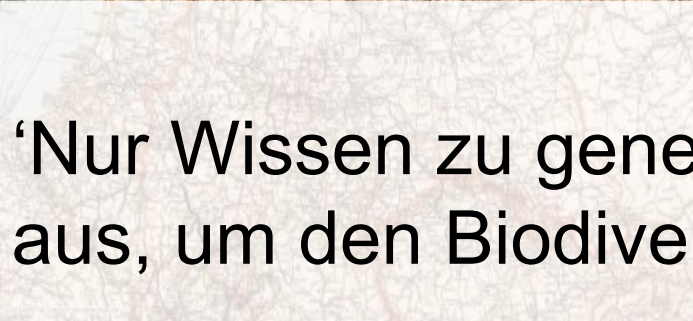
Basis: Ökologische Flächenstichprobe



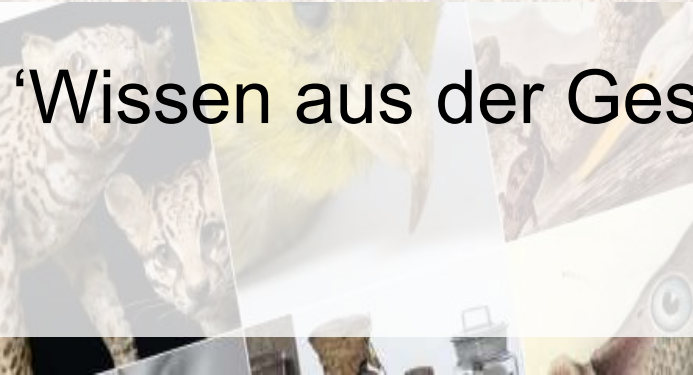
- Naturraumgliederung X Landnutzungstypen
- ~ 800 Probeflächen
- **UMK: Faktorenbezogenes Monitoring!**

**Stärkung des Ehrenamtes
Fachgesellschaften &
Verbände**

**„Arbeitsgemeinschaft
deutscher Insektenforscher“**



‘Nur Wissen zu generieren und zu kommunizieren reicht nicht aus, um den Biodiversitätsverlust zu bekämpfen’



‘Wissen aus der Gesellschaft als Potential für Innovation’
(Turnhout *et al* Nature 2012)



19

GESPRÄCH DER WOCHE



Und alle forschen mit!

Wie sollen Bürgerwissenschaftler gefördert werden? Fragen an Bundesforschungsministerin Johanna Wanka

Citizen Science Strategie 2020 für Deutschland



Bonn et al (2016) Grünbuch Citizen Science Strategie 2020 für Deutschland.

http://www.buergerschaffenwissen.de/sites/default/files/assets/dokumente/gewiss-gruenbuch_citizen_science_strategie.pdf

Leitfaden für Citizen Science in Schutzgebieten zusammen mit Europark

http://www.europarc-deutschland.de/wp-content/uploads/2016/03/Citizen-Science-in-den-NNL_web.pdf.

Videos zu Citizen Science

<https://www.youtube.com/watch?v=49Ho7ut-Dhl&t=4s>

<https://www.youtube.com/watch?v=cE1kpXLkGbo&t=23s>



Abbildung 2 Zusammenfassung der Handlungsempfehlungen Bildung und Citizen Science.

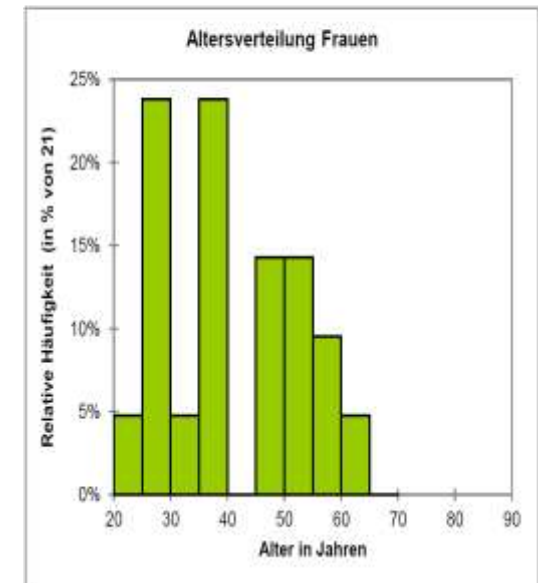
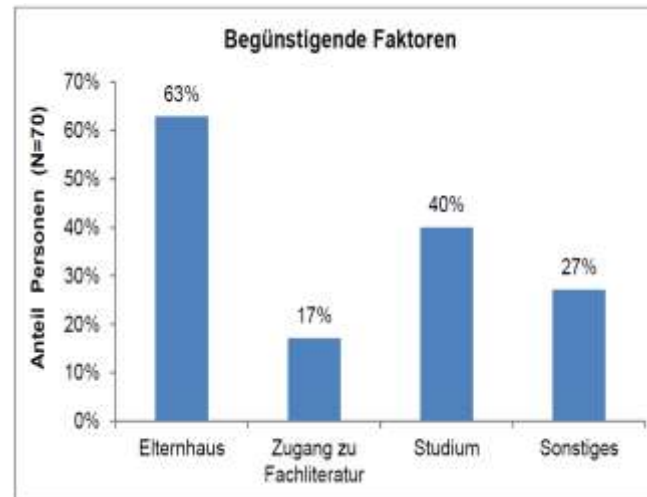
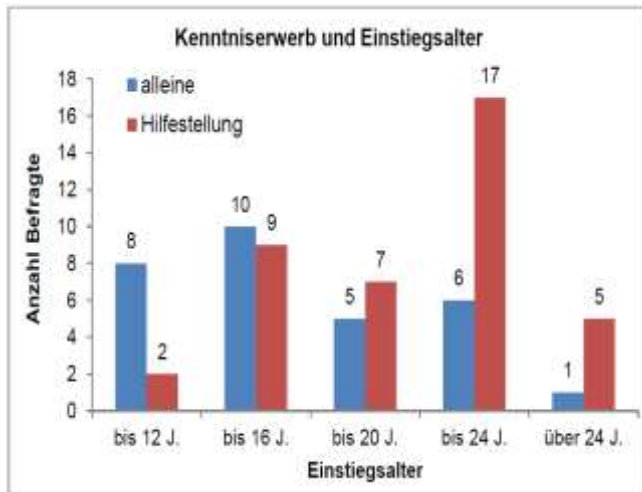
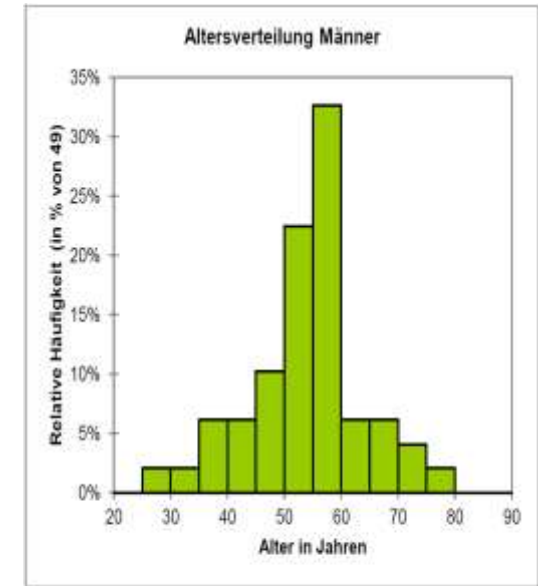


Richter et al. (2018) Positionspapier: Handlungsbedarfe und Maßnahmen für die Förderung von Citizen Science in der Umweltbildung und Umweltkommunikation. Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH – UFZ, Deutsches Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung (iDiv), Leipzig. http://www.ufz.de/export/data/global/203484_DP_2018_2_Richteretal.pdf



Abbildung 3 Übersicht der Modelle niedrigschwelliger Förderung.

Herausforderung Nachwuchs/Artenkenner...



Herausforderung Heterogenität...

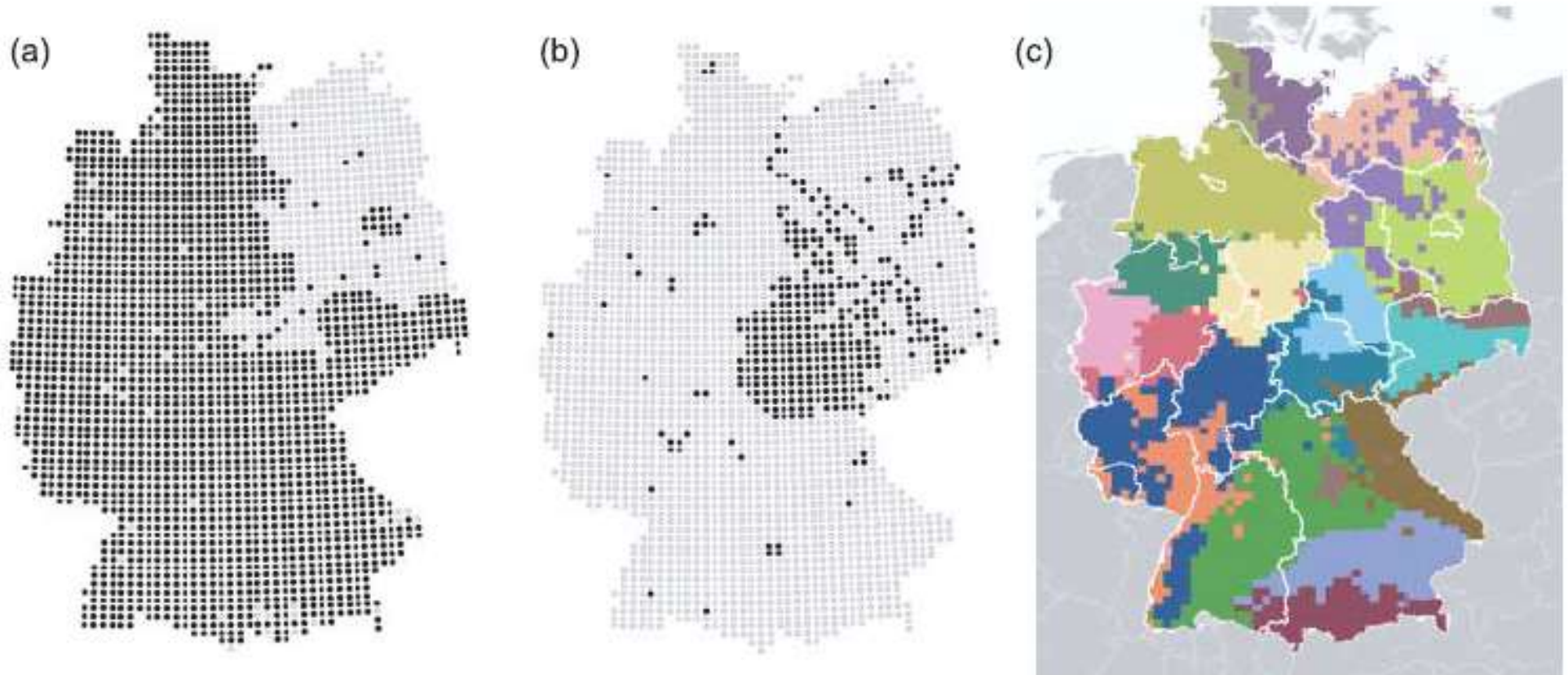


Figure 6 The figure shows the occurrences of *Tripleurospermum perforatum* (a) and of *Tripleurospermum maritimum* (b) in the FLORKART data base across Germany. The distribution patterns reflect political boundaries, which are at the same time the boundaries of organizational units of the mapping project. In western Germany, *T. perforatum* was interpreted as a species in its own right; in eastern Germany it was apparently considered a subspecies of *T. maritimum*. Clustering eight Isomap components of FLORKART resulted in the pattern shown to the right (c), where the grid cells are colour coded according to their cluster affiliation. The map is overlaid with the state boundaries of Germany (white lines). This figure shows that in many cases both the clusters and the state boundaries coincide.



GEO BON



Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen



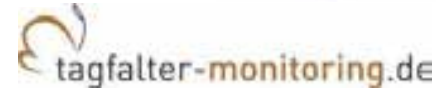
Bürger schaffen Wissen
Die Citizen Science Plattform



Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland



museum für naturkunde berlin



SENCKENBERG world of biodiversity

Lebendiger Atlas – Unsere Vision

www.ufz.de/lebendiger-atlas



- 1) Akteure für Natur und Umwelt **vernetzen und unterstützen**
- 2) **Kapazitäten stärken**
- 3) **Daten zusammenführen, harmonisieren und visualisieren**
- 4) Information und **bestmögliches Datenmanagement** bereitstellen
- 5) **Menschen für Natur begeistern und Engagement ermöglichen**

Analoge Daten

(Sammlungen, Archive, Texte)



Digitale biotische Daten

(roh oder bereits für Web-Portale aufbereitet)



Abiotische Daten

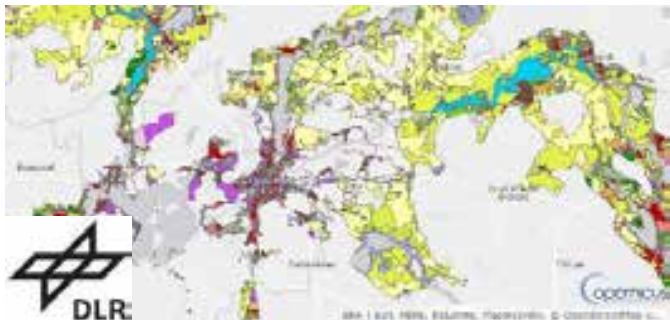
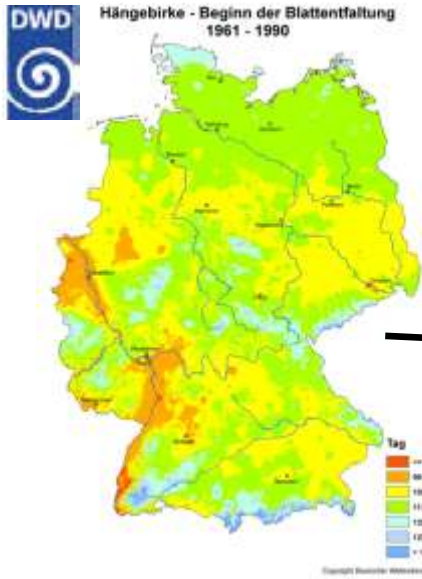
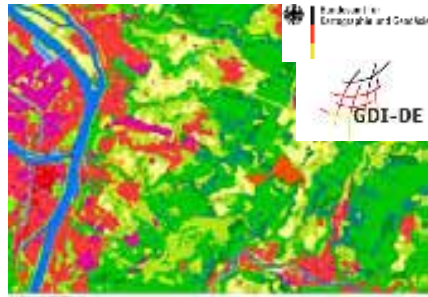
(Klima, Wasser, Boden, Luft, Ökonomie, Soziales)



- ▶ Projekte
- ▶ Verbände & Fachgesellschaften
- ▶ Öffentlichkeit
- ▶ Bildungseinrichtungen
- ▶ Wissenschaft
- ▶ Behörden
- ▶ Medien
- ▶ Unternehmen



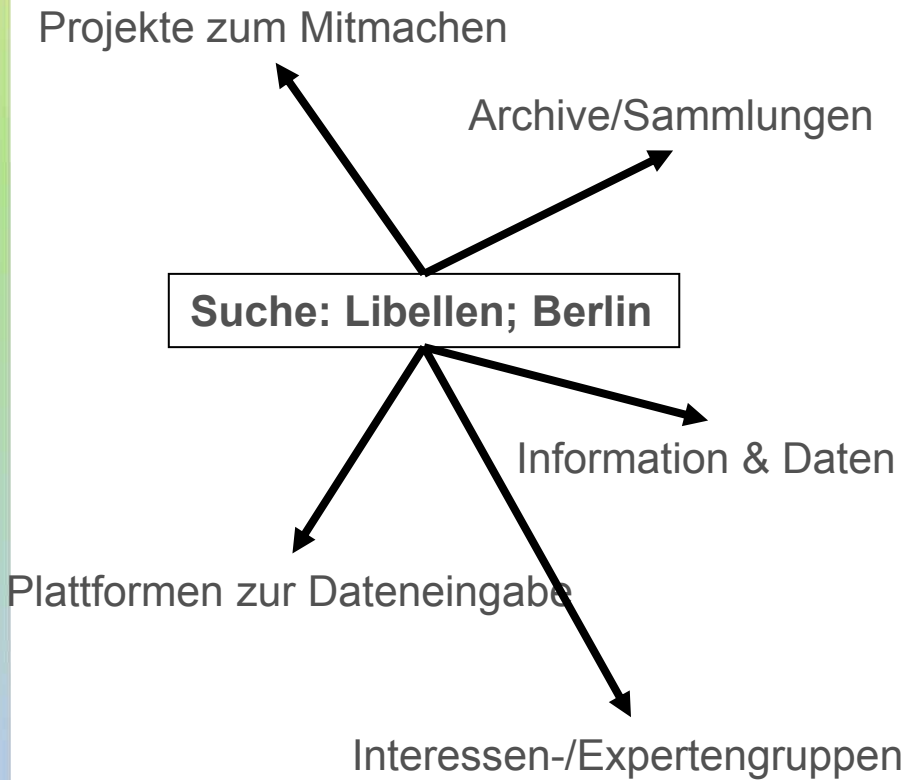
Verschneidung mit Umweltdaten



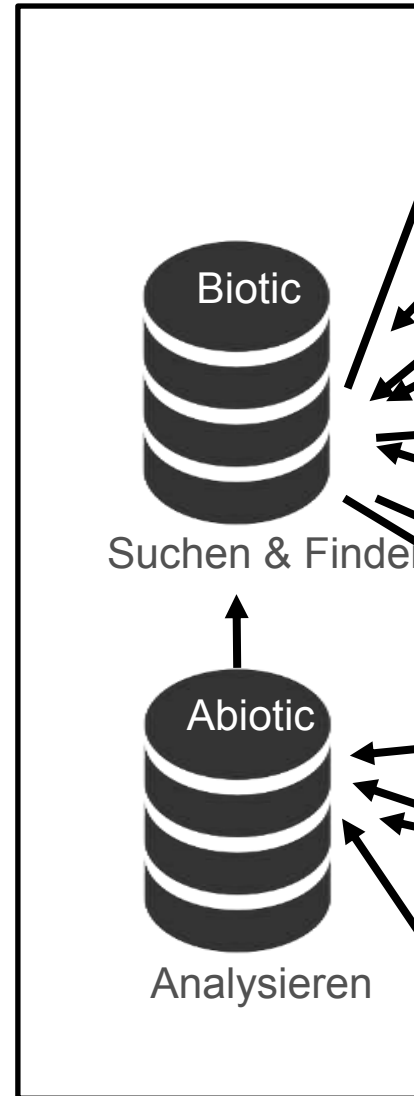
Land Service –
LC of Riparian
Zones

Funktionalitäten & Integration

Akteurs-/Nutzerebene



Datenebene

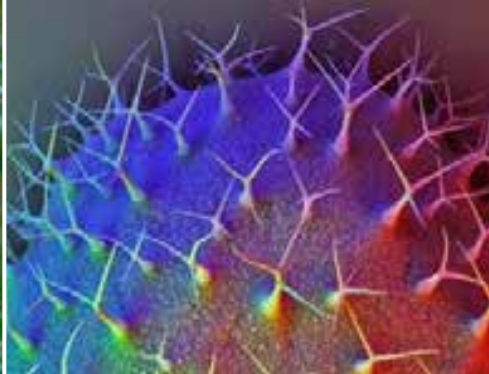


Ständ für Umwelt und Naturschutz Deutschland



LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE



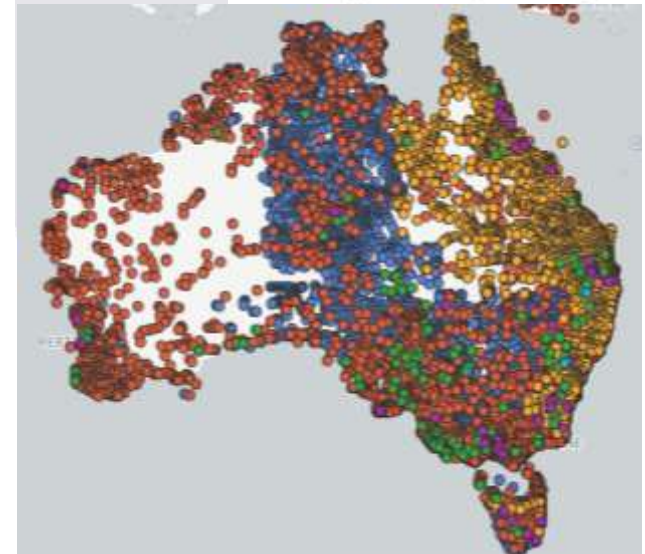


www.ala.org.au

- > 63 Mio. Einträge (4498 Datensätze), seit 17. Jh.
- 113 teilnehmende Webseiten
- 134 beitragende Citizen Science-Projekte
- >8,2 Millionen Downloads
- >3,5 Tausend Nutzer/Tag
- 474 unterstützende Layer (z.B. Umwelt- und Landnutzungsdaten)



ATLAS OF **LIVING**
AUSTRALIA
sharing biodiversity knowledge



Australia's species



Species by location



Collections

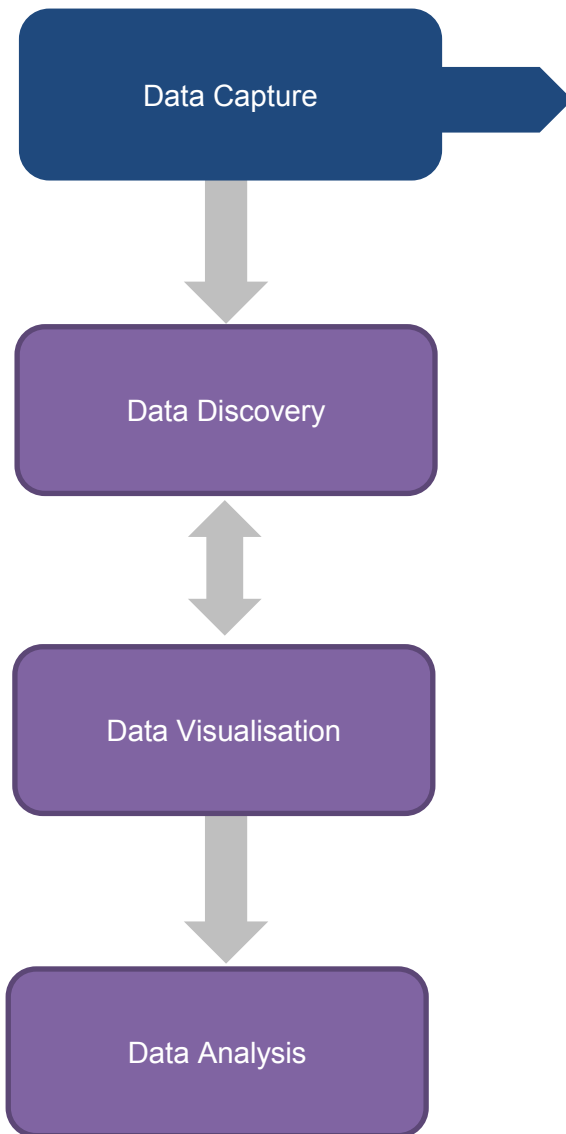


NCRIS

National Research
Infrastructure for Australia

An Australian Government Initiative

Atlas Tools – Daten



And now BioCollect and MERIT

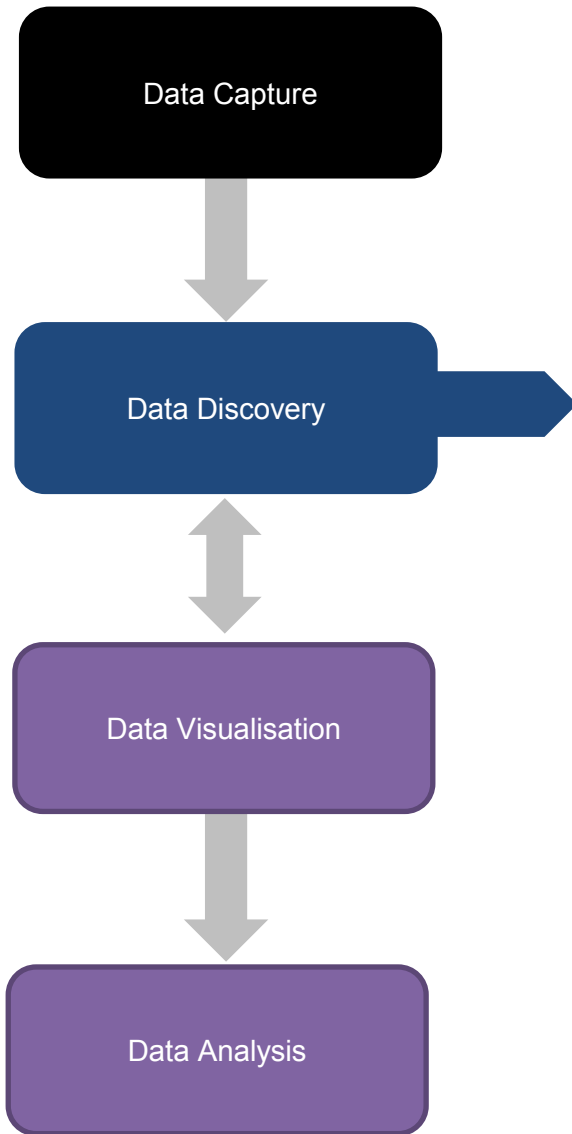
The screenshot shows the MERIT web interface for the Australian Government. The header includes the Australian Government logo, the title 'MERIT', and a search bar. Below the header is a navigation menu with 'Home', 'About', 'Help', and 'Contacts'. A paragraph of text describes the tool's purpose: 'The online monitoring, evaluation, reporting and improvement tool (MERIT) has been developed for the project and programme reporting requirements of Australian Government NRM programmes. MERIT allows grant recipients to record and upload data about the progress of their projects on a continual basis and to submit reports online. It will also increase information sharing within NRM communities and the broader public. Developed in collaboration with the Atlas of Living Australia, MERIT will enhance the reporting process by allowing simpler yet more complete project records and showing direct links between project activities and contributors to Australia's biodiversity conservation work.'

The main content area is divided into two sections. On the left is a 'Filter results' sidebar with the following categories:

- Project Status:** Active (1261), Completed (55)
- Organisation:** (732), Australian Trust for Conservation Volunteers (131), Campbell Page (39), Manpower (37), Job Futures (36), choose more...
- Program:** Caring for Our Country 2 (440), Biodiversity Fund (349), National Landcare Programme (264), Green Army (246), Reef Trust (6), choose more...
- Sub Program:** Round 1 (313), Regional Delivery 131B (309), Green Army Round 1 (245), Regional Funding (227), Community Environment Grants-1314 (69), choose more...
- Reporting Theme:** (378), Protecting and enhancing existing native vegetation...

On the right is a map of Australia with a 'Map' tab selected. The map shows numerous red location markers across the country. Below the map, it states '1316 projects with 5975 sites'. At the bottom, there is a section for 'MERIT Objectives' with the text: 'Developed in collaboration with the Atlas of Living Australia, MERIT will enhance the reporting process by allowing simpler yet more complete project records and showing direct links between project activities and contributions to Australia's biodiversity conservation work.'

Atlas – Daten Entdecken



by species



by location/region



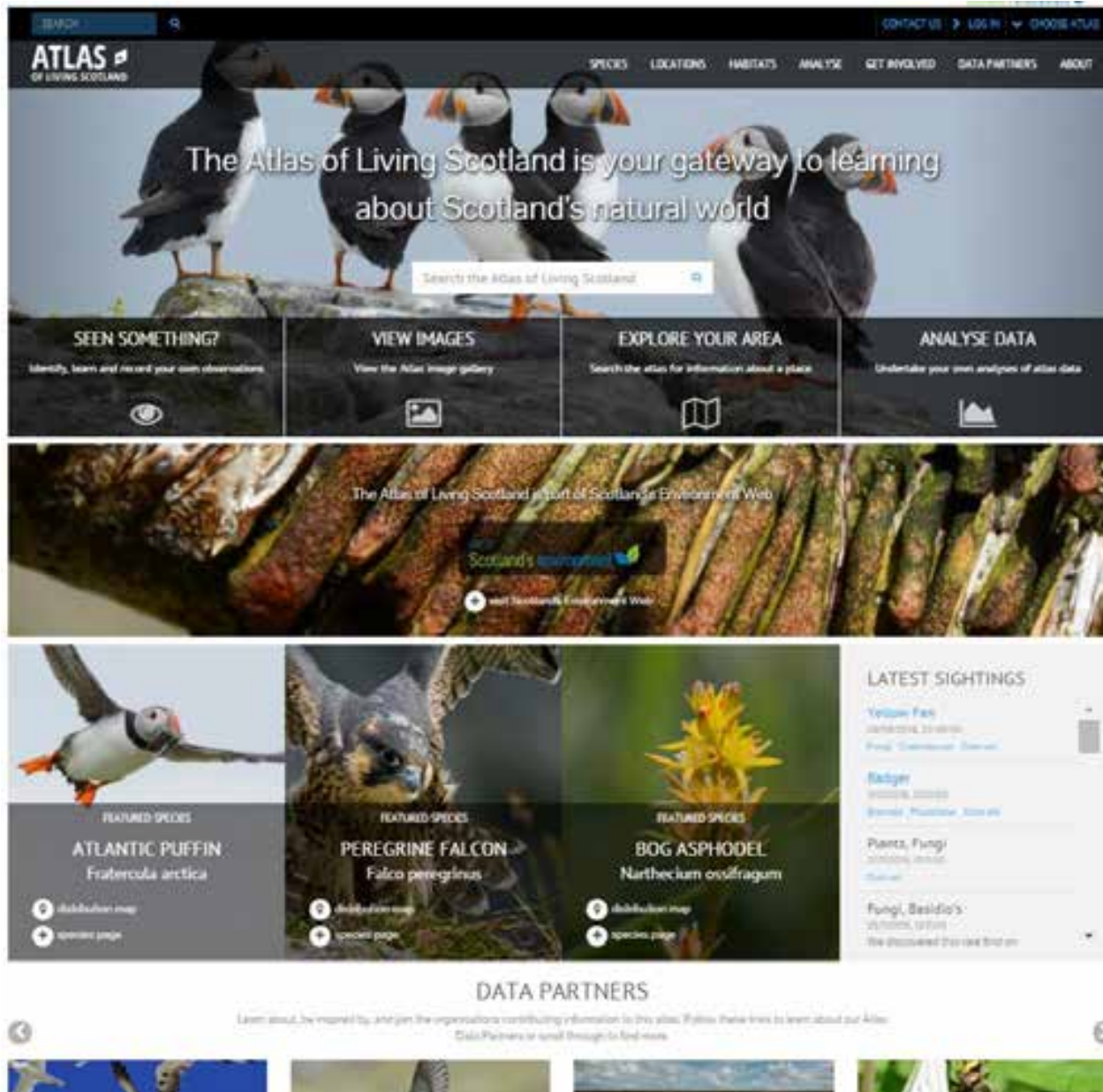
by collection



by data set



Internationale 'Familie'



- Portale weltweit
 - GBIF France <http://portail.gbif.fr/>
 - GBIF Spain <http://datos.gbif.es/>
 - CRBio Costa Rica www.crbio.cr
 - ICMBio Brazil <http://www.icmbio.gov.br/porta/portaldabiodiversidade>
 - NBN Scotland <http://www.als.scot/>

- In Entwicklung
 - GBIF Portugal, GBIF Argentina, NBN Wales/England/NI/UK

Infrastruktur open source –
für alle Interessierten
Webseite mandantenfähig,
d.h. eigenes Design,
eigene Daten, eigenes hosting

Konzept: Lebendiges Atlas Netzwerk für Biodiversität

- ***Datenaufbereitung*** in Fachgesellschaften und Verbänden
Trend und Ursachen - Analysen für Biodiversitätsverlust
(Einstiegsschwerpunkt Agrarlandschaft/ WRR/GAP)
- ***Fachlicher Austausch und Sichtbarkeit***
Standardisierung, Visualisierung
und Interoperabilität der Daten
- ***Freiwilligen-Koordination in den
Fachgesellschaften und
logistischer Proof of Concept für ein Monitoring***
Mitkonzeption eines nationalen
Biodiversitäts Monitoringkonzeptes
- ***Artenkenner Ausbildung –***
Lebendige Partizipation in Wissenschaft
- ***Wissenschaftliche Begleitforschung***
zu Trend und Ursachenanalysen



www.ufz.de/lebendiger-atlas

Leitfaden für Citizen Science in
Schutzgebieten zusammen mit
Europark

Zusammenfassung Nationales Monitoring



- ⊕ Trends werden verlässlich und repräsentativ für Deutschland quantifiziert
- ⊕ Wichtig für die **Erfolgskontrolle von Maßnahmen**
- ⊕ **Ehrenamt / Citizen Science einbeziehen und stärken**

Retrospektive Analysen

Heute

Nationales Monitoring (BfN)

Planung

Beginn
Inventur

A

Ergebnisse

Retrospektive Analysen (z. B. sMon)

Datensammlung

A

Ergebnisse

Kausalanalyse

Plan.

A.

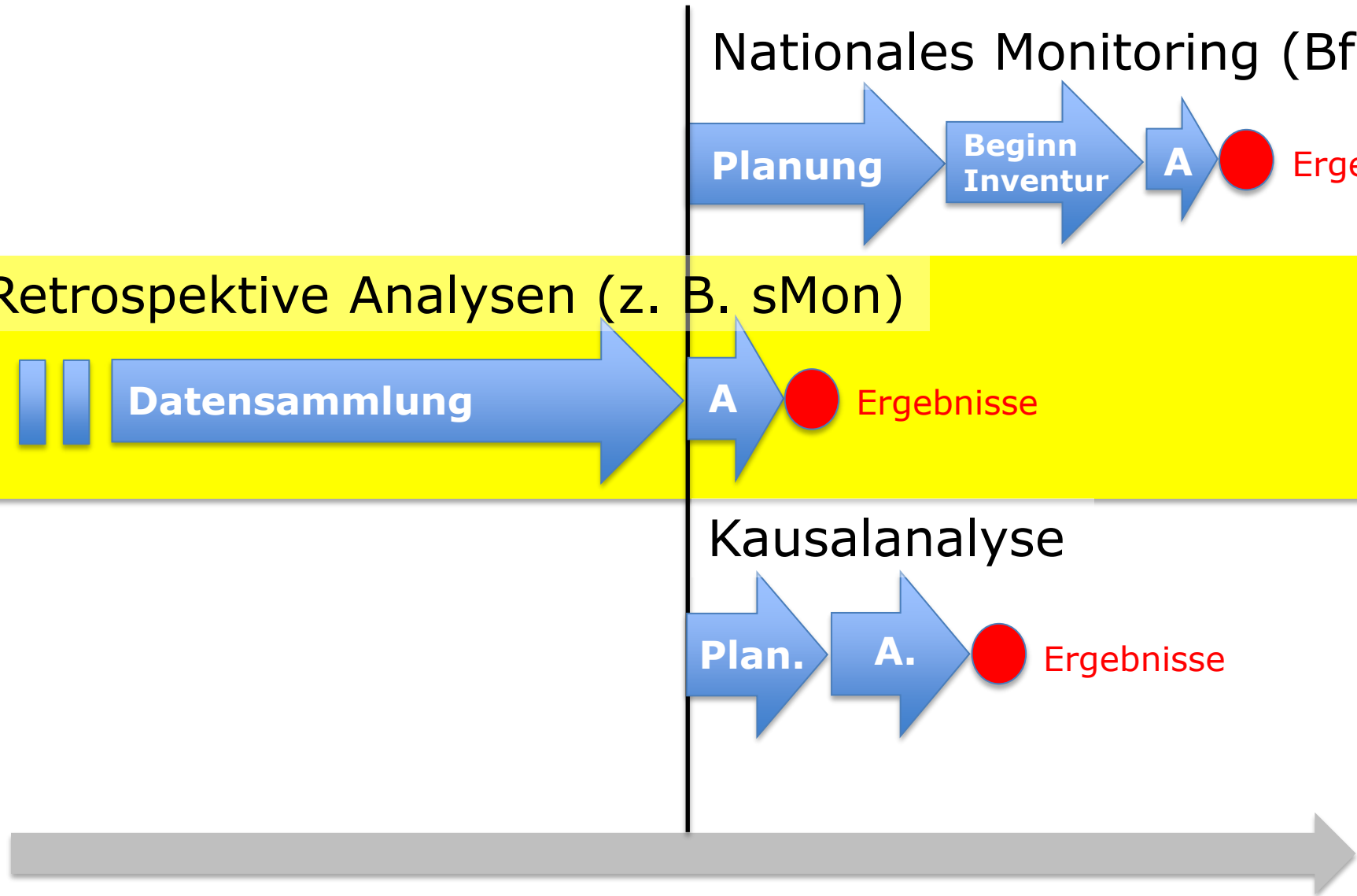
Ergebnisse

2000

2010

2020

2030



Es ist nicht so, als wüssten wir nichts...



Ökologische Baubegleitung Biosphärenreservate
Eingriffs-Erfolgskontrollen Verbreitungsatlantent
Zufallsfunde BUND/NABU Kartierungen
Apps Ehrenamt Sammlungen
FFH-Kartierungen Gutachten
ELER Fachbegleitende Maßnahmen
Fachgruppen Graue Literatur
Qualifizierungsarbeiten Präsenzmonitoring
Amphibienzäune Private Meldungen

Diverse aber heterogene Daten

sMon – Arbeitsgruppe mit iDiv



Wissenschaftliche Leitung: Aletta Bonn, Florian Jansen, Helge Bruelheide, Marten Winter

Koordination: David Eichenberg

Auftaktworkshop: November 2017



39 Teilnehmer

Vertreter von **13 Bundesländern**, des **BfN** sowie der Deutschen Gesellschaft für Herpetologie und Terrarienkunde (**DGHT**), der Gesellschaft deutschsprachiger **Odonatologen** sowie Wissenschaftler diverser Institute

Erster Folgeworkshop: Januar 2018



22 Teilnehmer

Arbeit an konkreten Daten zu Amphibien und Libellen sowie zu mehrfach wiederholten Biotopkartierungen; Evaluierung der Datenstrukturen und erste Analysen

Trendanalyse ist möglich

Ökologische Baubegleitung Biosphärenreservate
Eingriffs-Erfolgskontrollen Verbreitungsatlanen
Zufallsfunde BUND/NABU Kartierungen
Apps Ehrenamt Sammlungen
FFH-Kartierungen Gutachten
ELER Fachbegleitende Maßnahmen
Fachgruppen Graue Literatur
Qualifizierungsarbeiten Präsenzmonitoring
Amphibienzäune Private Meldungen

Neue statistische Methoden für heterogene Daten



Diverse Räumliche Umweltdaten

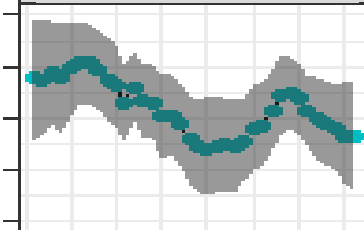


Super-Computer



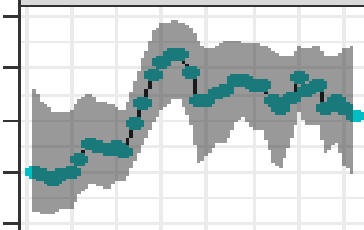
Libellenart 1

1.00
0.75
0.50
0.25
0.00

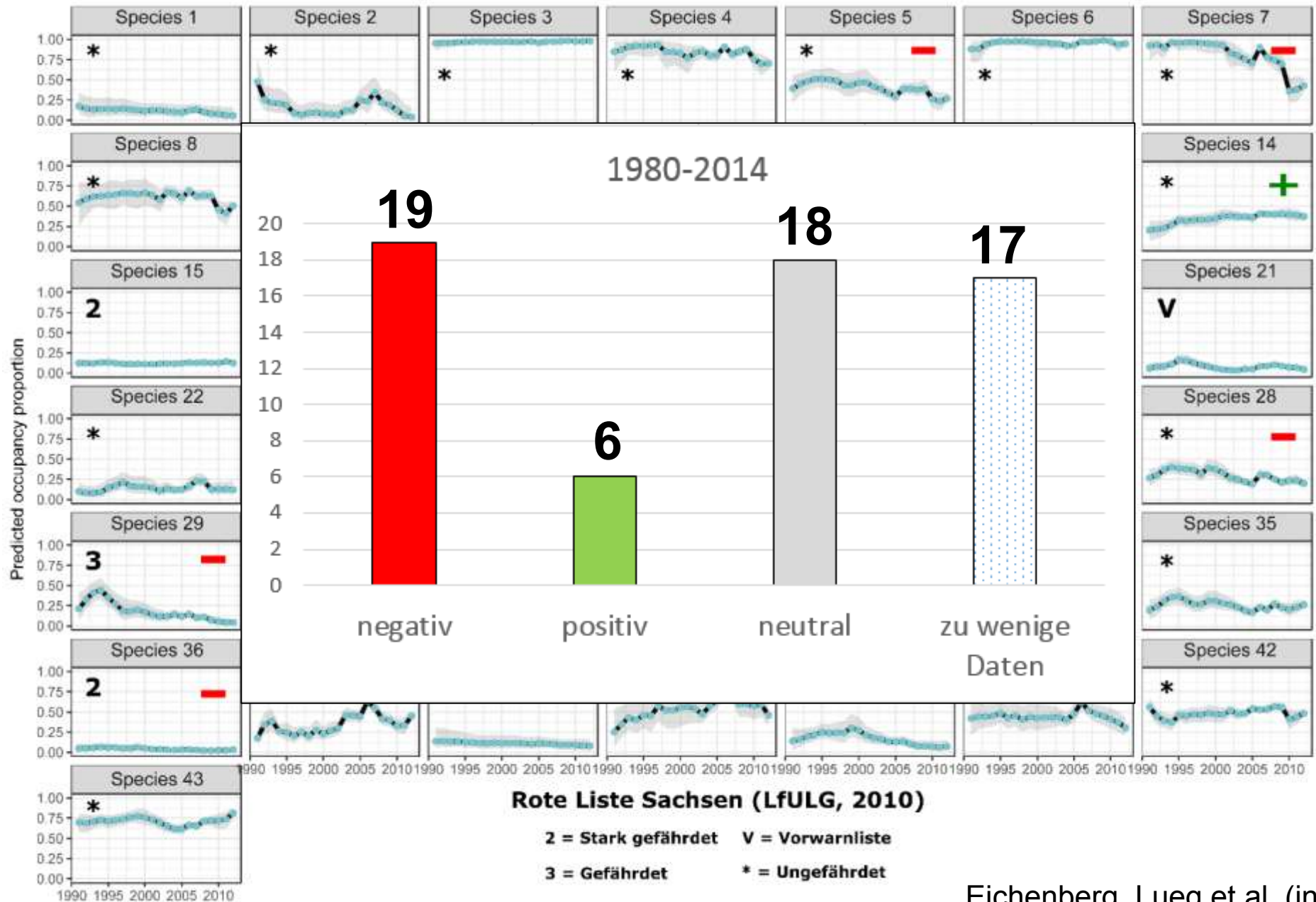


Libellenart 2

1.00
0.75
0.50
0.25
0.00



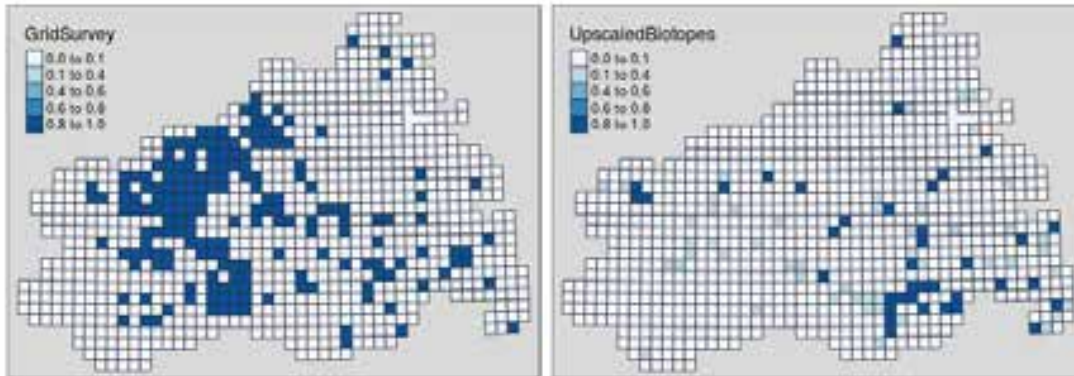
Sachsens Heuschreckenarten



Mecklenburg Vorpommern Flora

Prof Florian Jansen et al, Rostock

Carex caryophylla

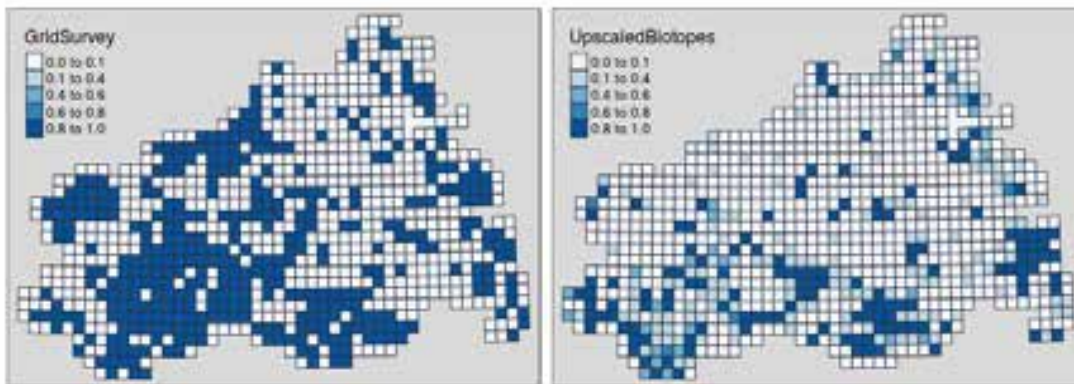


Trendanalysen
1980-2006

392 Pflanzenarten

Floristische Kartierung 1977-88
(Benkert, Fukarek, and Korsch
1996)

Teesdalia nudicaulis



Landesamt Biotopkartierung –
Umfangreiche
VegMV Datenbank
(Jansen, Dengler, and Berg
2012).

Wiederholungsinventur Auwaldkran Leipzig



(Wirth et al)

Kreuzfensterfallen



Sähring F. (2016) Bachelorarbeit
– Universität Leipzig

Vergleich: 2002 → 2016

- 90 % weniger Individuen von Wildbienenarten¹ (294 → 27²)
- 86 % weniger Individuen bei Hummeln (267 → 23)
- 58% weniger Hummelarten (12 → 5)



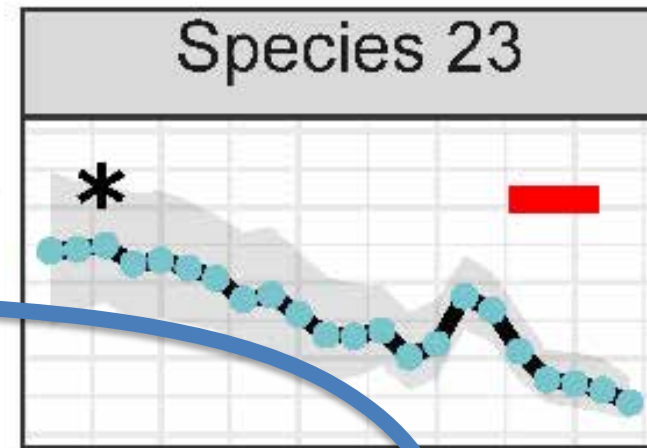
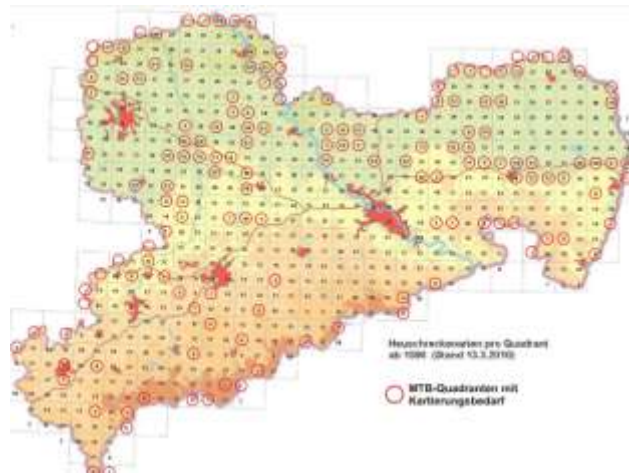
¹ Ohne Hummeln

² Wildbienen-Individuen pro Baum (Eiche)

Vorkommen → Abundanz

Vorkommen

Trend Fundquadranten



Wiederholunginventur
Abundanzdaten



Trend Abundanzen

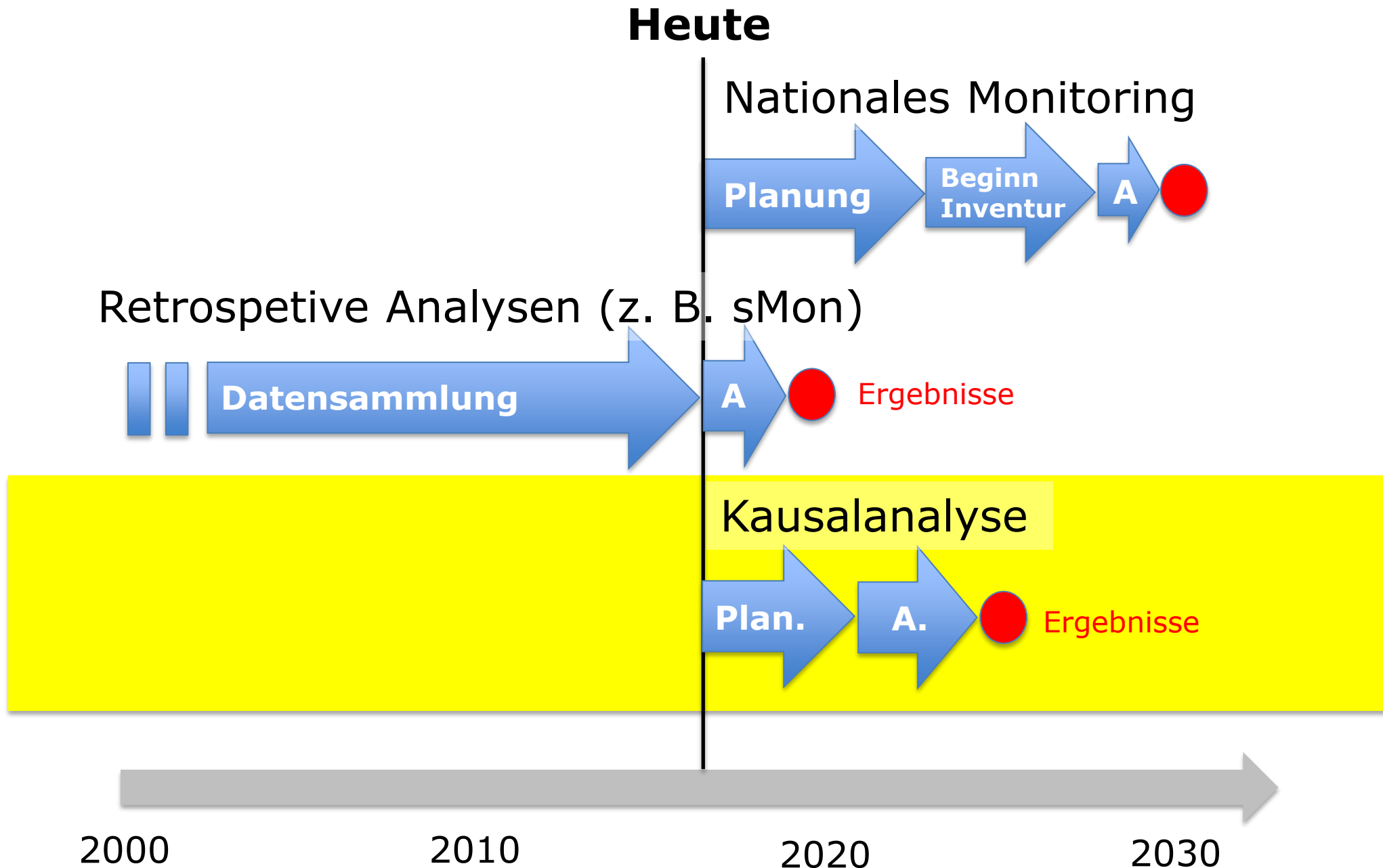
Zusammenfassung

Retrospektive Analyse



- ⊕ Errechnet **Trends** aus vorhandenen Informationen
- ⊕ **Quantifiziert Unsicherheiten**
- ⊕ Zusammen mit hochwertigen **Wiederholungsinventuren** können Abundanz-Trends ermittelt werden
- Nur bedingt geeignet für Ursachenanalyse

Drei Ansätze



Welche Faktoren?



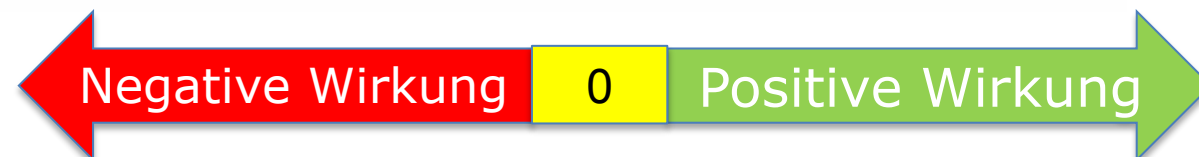
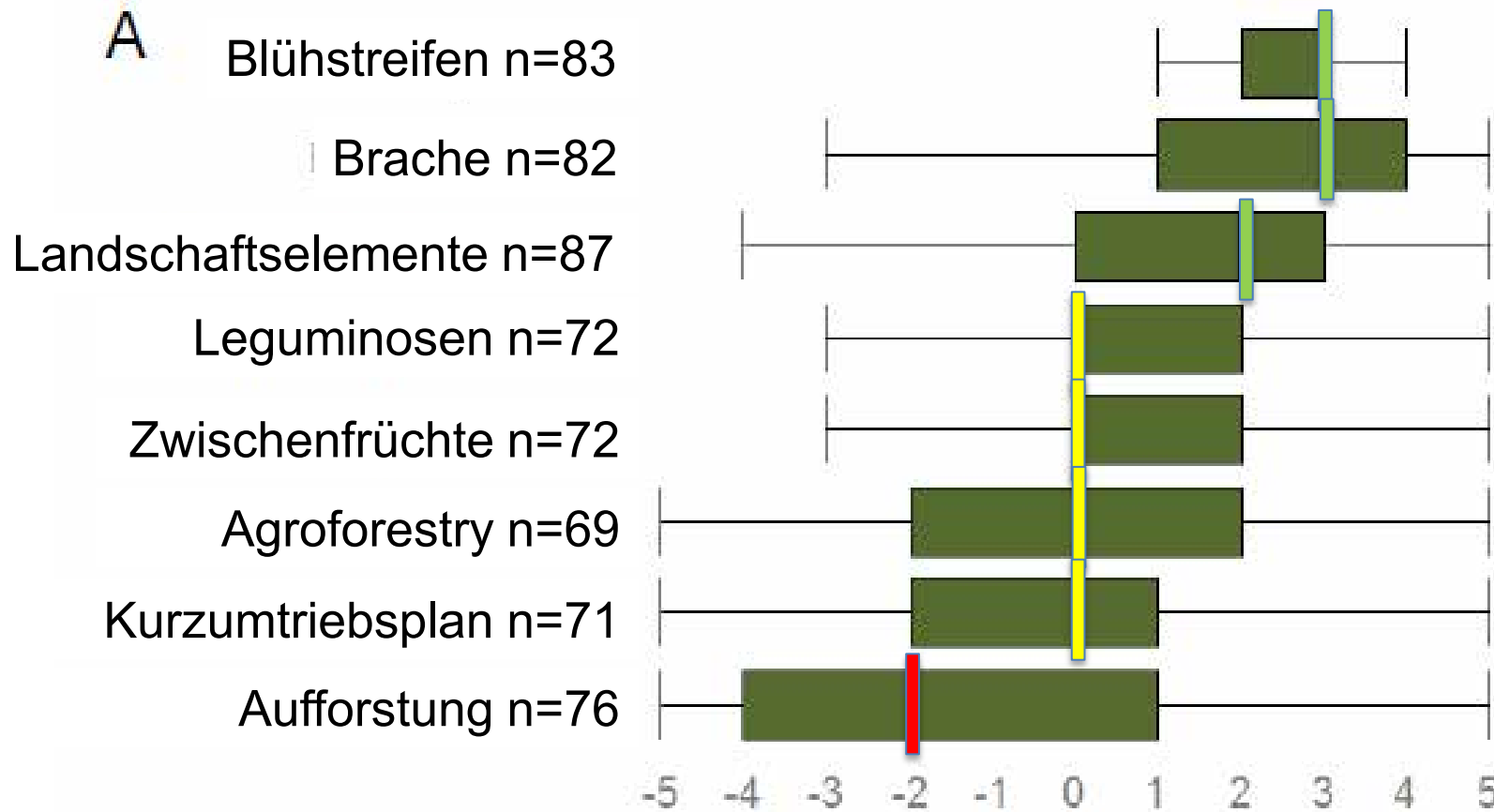
- **Klimawandel** → einige detaillierte Studien existieren bereits
- **Mahdzeitpunkte** → Ausreichend bekannt
- **Fragmentierung** → Gut untersucht
- **Düngung** → v.a. im Grünland gut untersucht
- **Spezifische Maßnahmen** (z. B. AUKM) → Forschungsbedarf
- **Pestizide** → Sehr naheliegend, aber Wissenslücken im Detail für die Anwendung



Gemeinsame Agrarpolitik = Schlüssel zur Problematik und Lösung

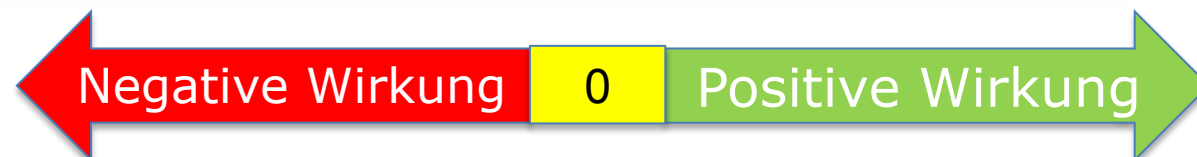
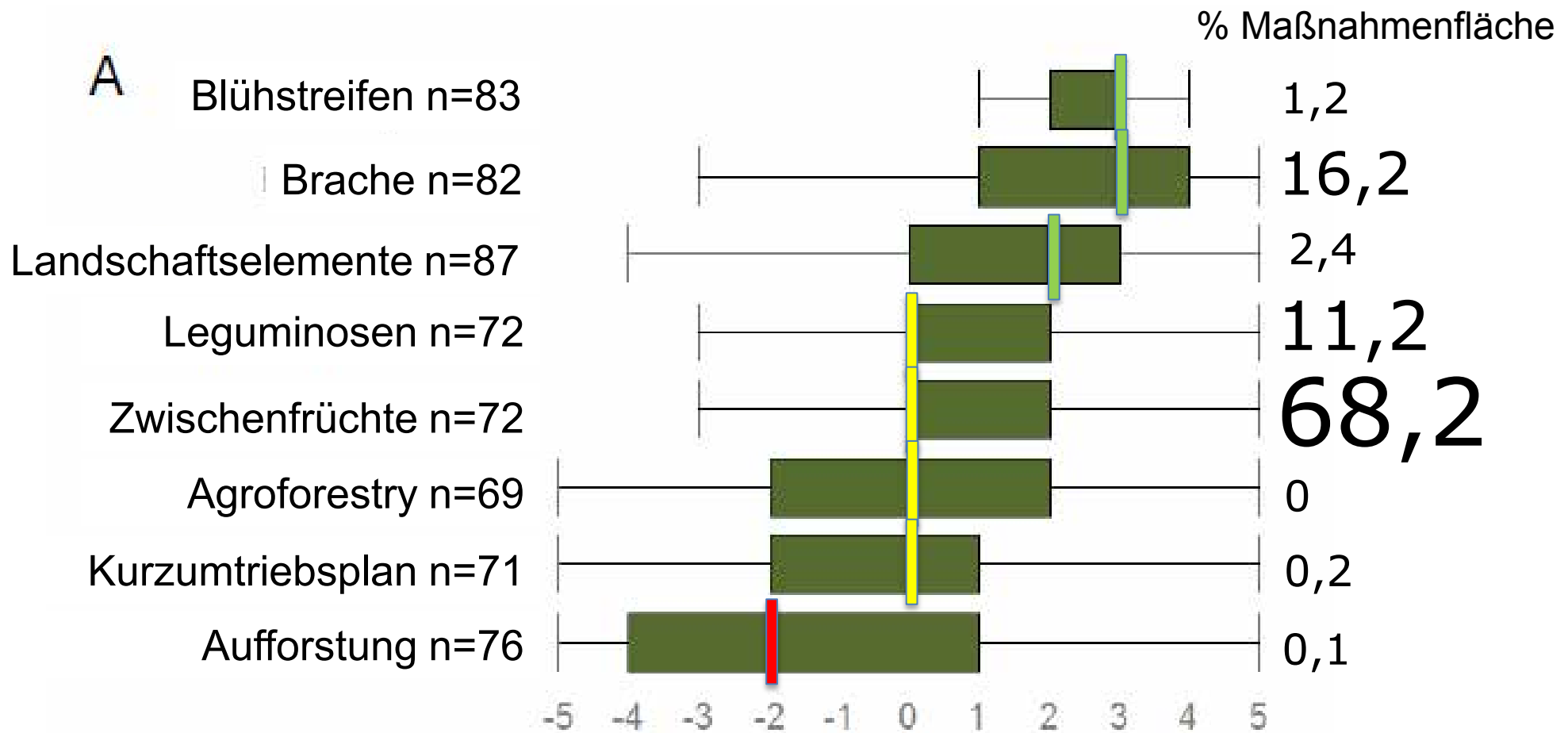
Greening: Wie Ökologen es einschätzen

Pe'er et al. (2017) Conservation Letters



Greening: Was Landwirte machen

80% der Greening-Maßnahmen wirkungslos für Biodiversität



Finanzierungslücke bei Natura 2000 schließen

- **GAP – Säule 1 4,85 Mrd.**
„Direktzahlungen“

- Überwiegend wirkungslos;
Umweltleistung werden kaum
erbracht

Transfer notwendig

- **GAP – Säule 2 „Ländliche
Entwicklung“ 1,35 Mrd.**

- Unterfinanzierung von Natura 2000
allein in Deutschland um 1,1 Mio €
Mrd. €



Konsultation: keine Zustimmung zu GAP Instrumenten mehr

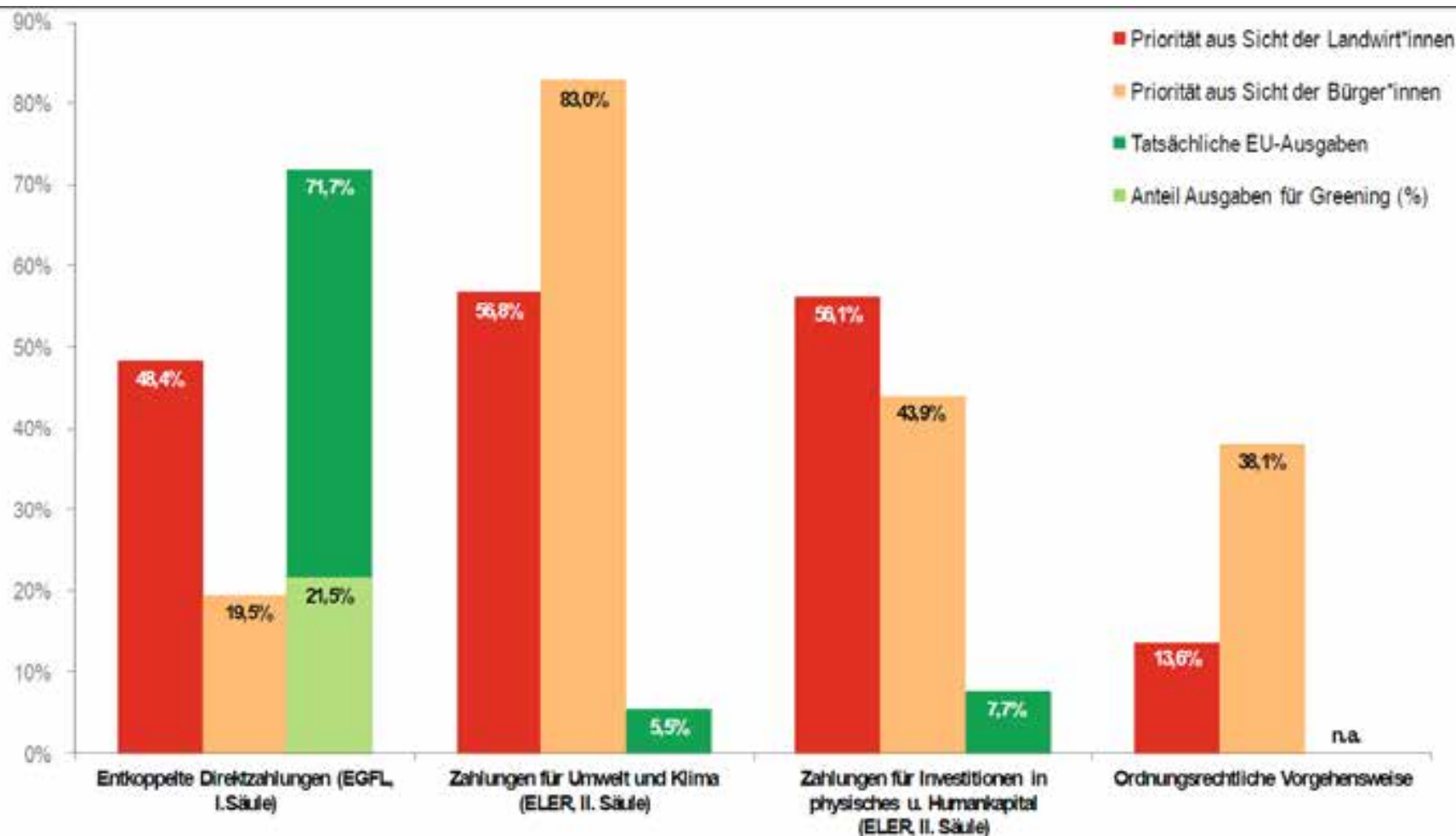


Abbildung 8: Ergebnisse der öffentlichen Konsultation bezüglich der Frage, welche Instrumente am besten geeignet sind, um agrarpolitische Herausforderungen zu lösen, gewählt von Landwirten und Bürgern; Die Prioritäten beider Gruppen wurden mit der tatsächlichen Budgetverteilung verglichen (2014-2020).

AUKM für Biodiversitätsschutz optimieren

Art. 28 ELER-Verordnung (EU) Nr. 1305/2013 - Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen (AUKM)

AL1
Grünstreifen
auf Ackerland
Mindestschlaggröße **0,3 ha**

AL2
Streifensaat / Direktsaat
ab 0,3ha

AL3
Umweltschonende
Produktionsverfahren des
Ackerfutter- und
Leguminosenanbaus
ab 0,3 ha

AL4
Anbau von Zwischenfrüchten
ab 0,3 ha

AL5a
Selbstbegrünte
einjährige Brache
ab 0,1 ha

AL5b
Selbstbegrünte
mehrjährige Brache
ab 0,1 ha

AL5c
Mehrjährige Blühflächen
ab 0,1 ha

AL5d
Einjährige Blühflächen
ab 0,1 ha

AL6a
Naturschutzgerechte
Ackerbewirtschaftung
für wildkrautreiche Äcker
ab 0,3 ha

AL6b
Naturschutzgerechte
Ackerbewirtschaftung
für Vögel der Feldflur
ab 0,3 ha

AL7
Überwinternde Stoppel
ab 0,3 ha

**Anpassung Mahdregime
(Schmetterlingswiesen)**

AUKM für Biodiversitätsschutz optimieren

Art. 28 ELER-Verordnung (EU) Nr. 1305/2013 - Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen (AUKM)

| | | |
|--|---|--|
| AL1 Grünstreifen auf Ackerland Mindestschlaggröße 0,3 ha | AL5a Seitenernte ab 0,1 ha | AL6a Naturförderliche Ackerbauaufstellung für wildlebende Insekten ab 0,3 ha |
| AL2 Streifenbau Direktsaat ab 0,3 ha | AL5b Mehrfachnutzung ab 0,3 ha | AL6b Naturförderliche Ackerbauaufstellung für Vogelfauna ab 0,3 ha |
| AL3 Umweltschonende Produktionsverfahren des Ackerfutter- und Leguminosenanbaus ab 0,3 ha | AL5c Mehrfachnutzung ab 0,3 ha | AL7 Überwinterte Stoppel ab 0,3 ha |
| AL4 Anbau von Zwischenfrüchten ab 0,3 ha | AL5d Einjähriges Grünland ab 0,3 ha | |

Anpassung Mahdregime
(Schmetterlingswiesen)



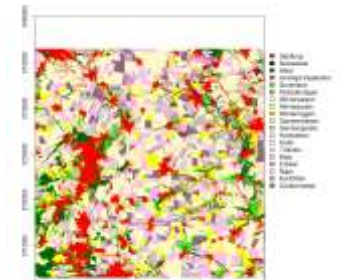
- **Drehschrauben (allg.):** Finanzielle Anreize, Mindestflächengrößen, Pflegereregime, Landschaftselemente, Biotopverbund

InsektenMobil Vorstudie

(Bonn, van Dam, Denzler, Hecker, Eichenberg, Richter, Kühl, van Klink, Shelest, Winter, Doktor, Dauber, Walther, Dunn et al) Frenzel,



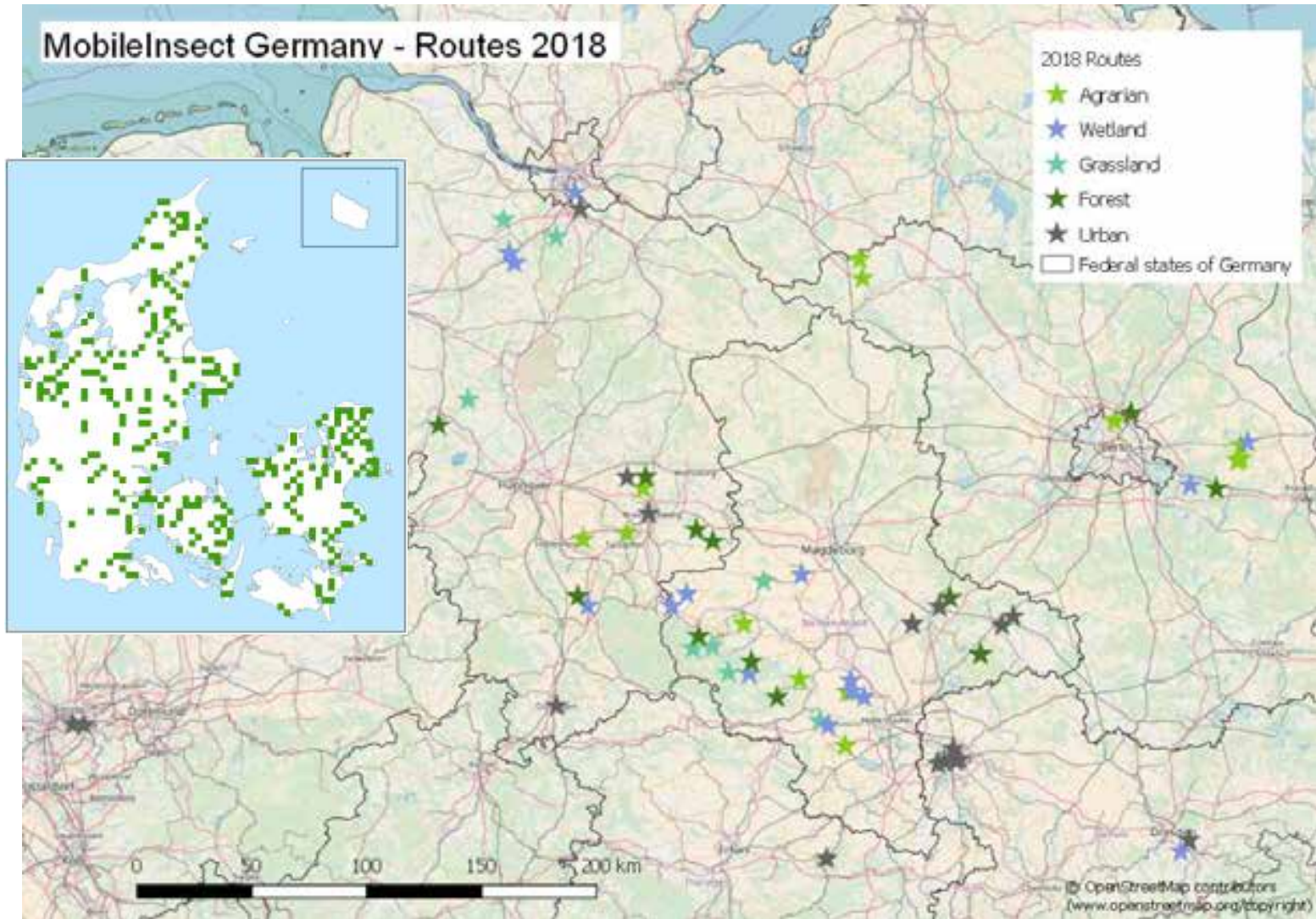
- Mobiles Citizen Science Observatorium mit Autokeschern
- Stratifizierte 5km Autorouten in 5 Habitattypen (Wald, Feuchtgrünland, Grünland, Acker, Urban) Juni 2018: 75 Routen mit 30 Freiwilligen in 7 Bundesländern
- Automatische Imageklassifizierung (Biomasse, funktionale Gruppen, Abundanz)
- Metabarcoding - Ecometabolomics Lab
- Auswertung in Bezug auf Landschaftsmosaik & Landnutzungsintensität / auch auf TERENO Flächen



(Doktor et al, in prep)



MobileInsect Germany - Routes 2018



InsektenMobil

NATURAL
HISTORY MUSEUM
OF DENMARK

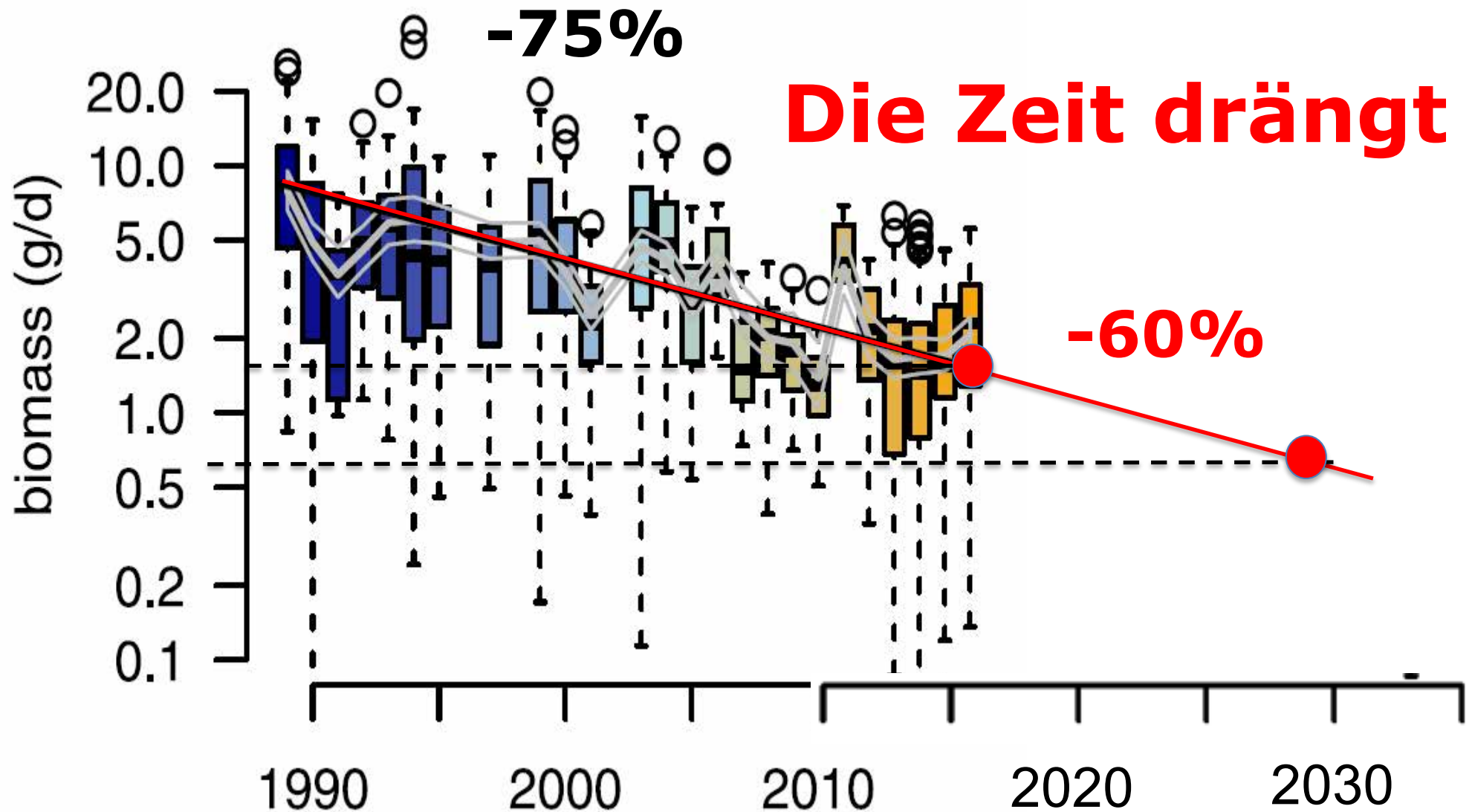
UNIVERSITY OF
COPENHAGEN



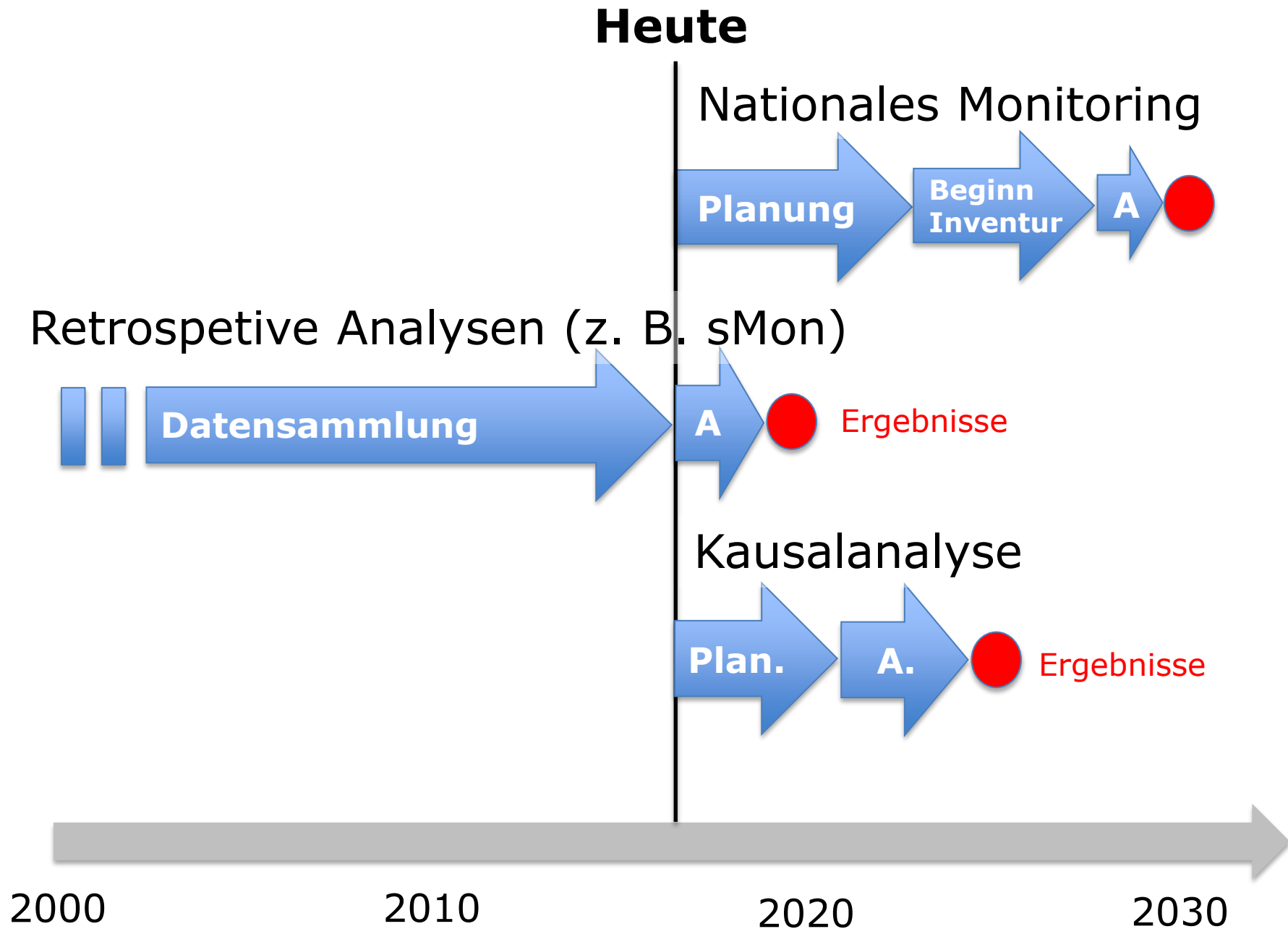
<https://insektmobilen.snm.ku.dk/>

Gedankenspiel

Hallmann et al. (2017) PLoS ONE



Drei Ansätze



Optionen



-
- **Schutz-Maßnahmen umsetzen**
 - **Kapazitäten entwickeln**
 - bestehende Netzwerke und Experten stärken
 - Nationale und internationale Vernetzung / Einbindung in nat. Monitoring
 - Vergangenheit: **Retrospektive**
 - *Datenaufbereitung* in Fachgesellschaften und Verbänden
 - Trend und Ursachen - Analysen (statistische Modelle)
 - Heute: **Wiederholungs-Untersuchungen**
 - Zukunft: **Untersuchung von Effektivität von Maßnahmen**
zB Waldaktie, Moorfutures, Genusschein
 - **Engagement fördern:**
 - Mitmachaktionen – Spass, Lernen, Empowerment
 - **Artenkennerprogramme**

Klausurtagung der Naturschutzbehörden
Mecklenburg-Vorpommern, 5. Sep. 2018

Vielen Dank

Aletta Bonn

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ
Deutsches Zentrum für integrative
Biodiversitätsforschung (iDiv) Halle-Jena-Leipzig

