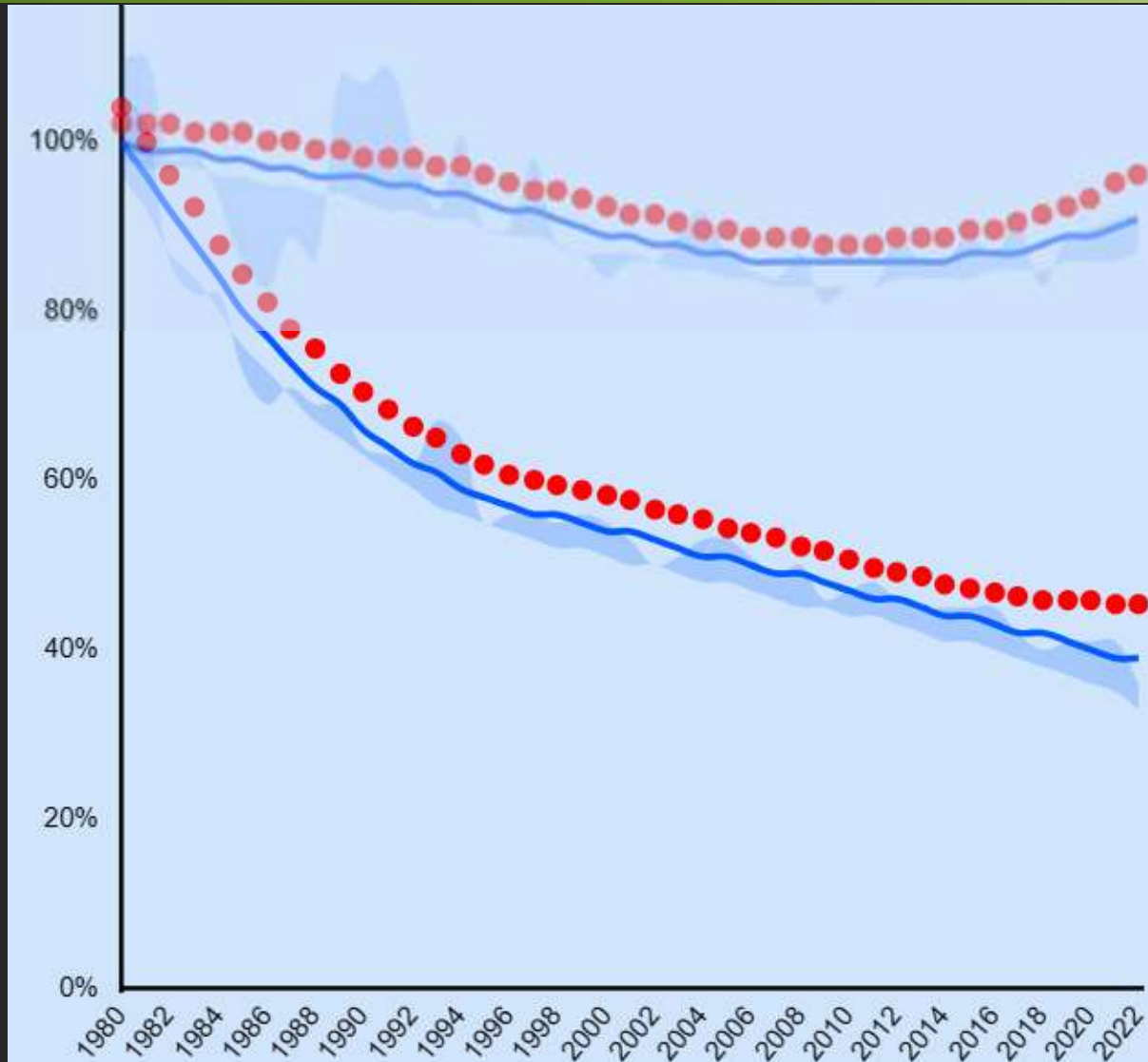




Pestizide in der Agrarlandschaft und ihre Auswirkung auf Insekten



FELDVÖGEL IN EUROPA



- in 40 Jahren haben sich die Bestände halbiert.
- Entwicklung der 39 Arten:

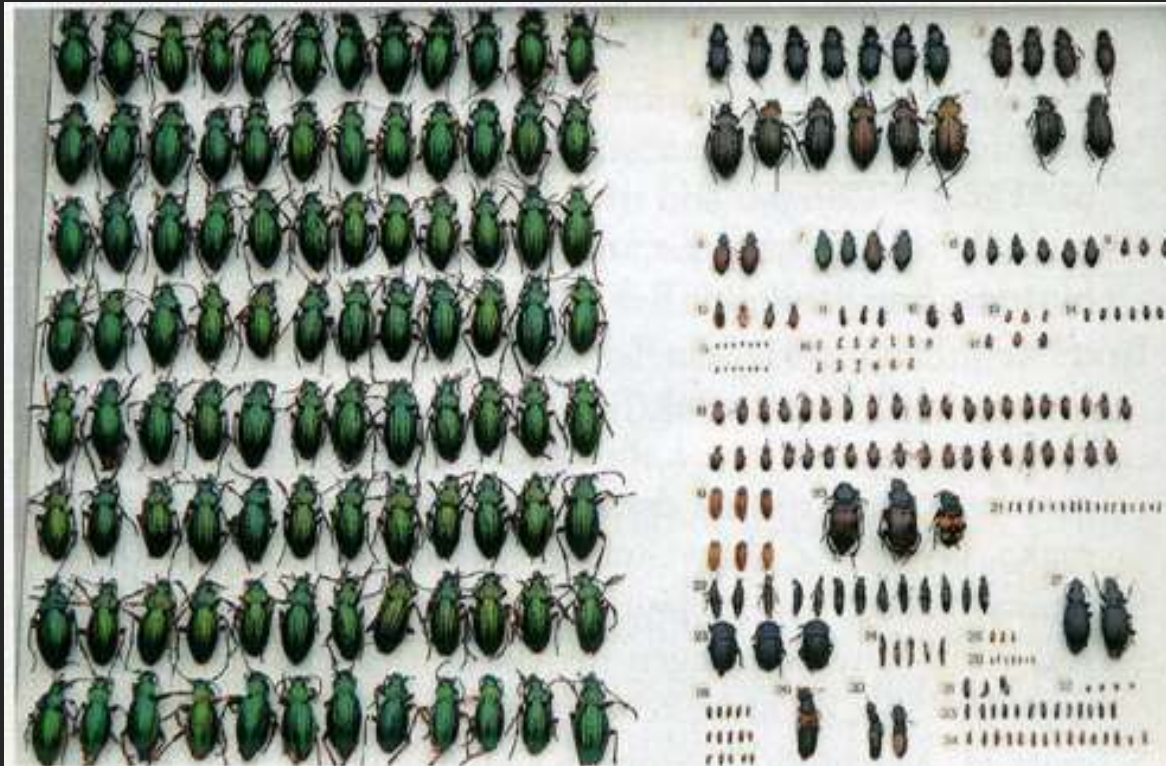
Abnahme: 26

Zunahme: 5

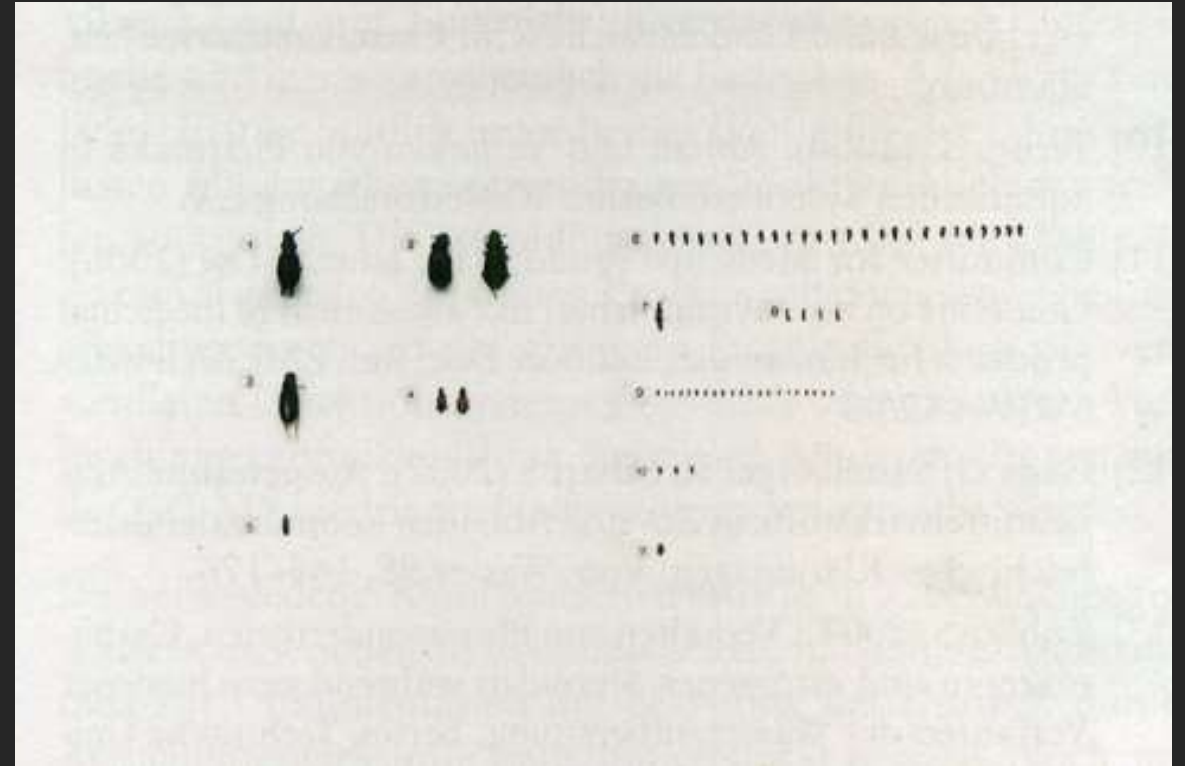
Stabil: 7

Unklar: 1

INSEKTEN



1 Juli 1951



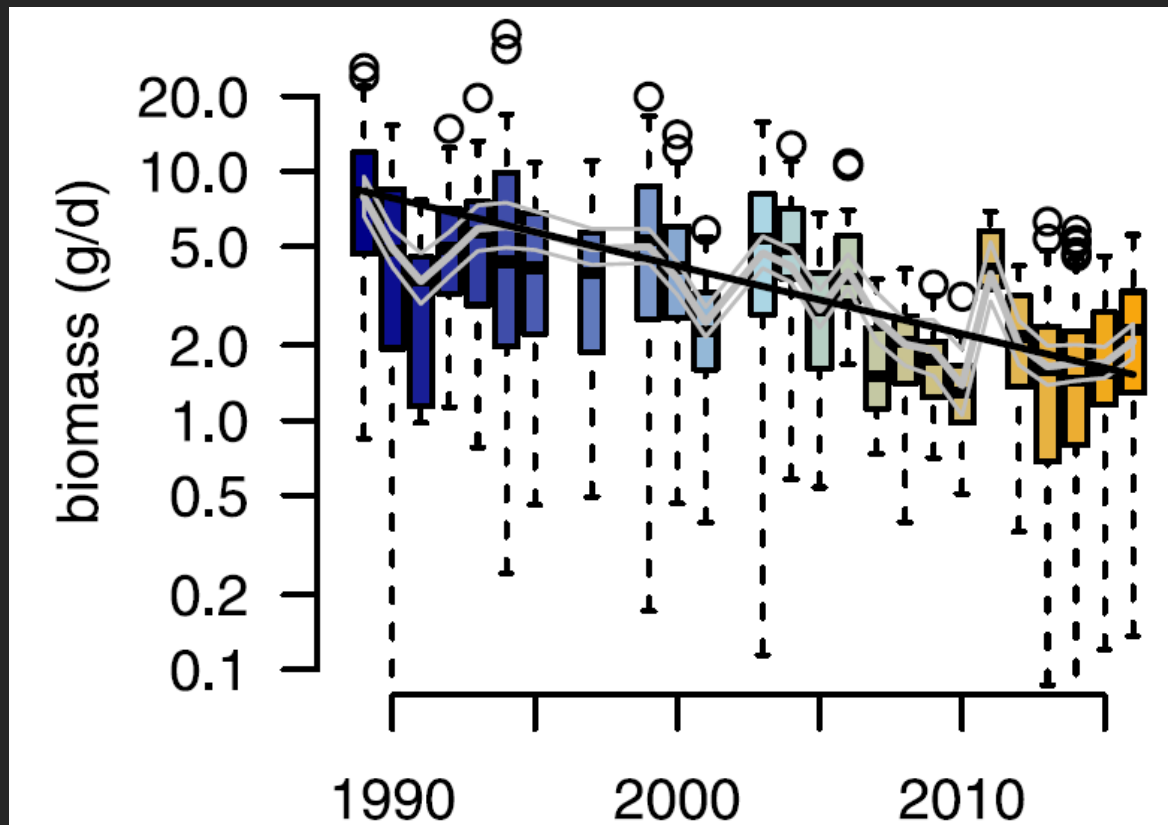
1 Juli 1981

Bodenfalle mit 4 Wochen Standzeit

Heydemann & Meyer 1983. Auswirkungen der Intensivkultur auf die Fauna in den Agrarbiotopen. *Landespflege und Landwirtschaft*

RÜCKGANG BIOMASSE

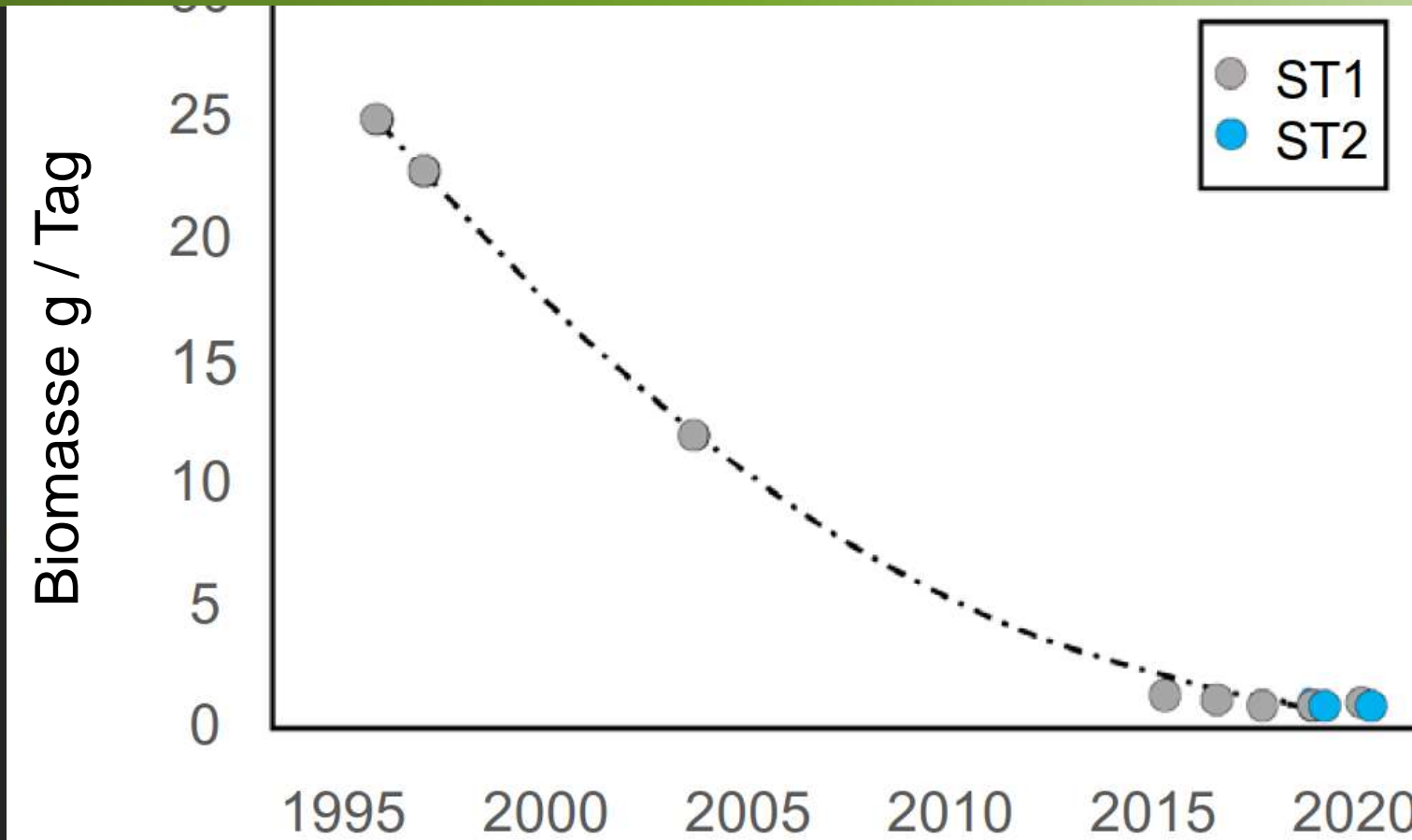
>75 % Verlust der fliegenden Biomasse innerhalb von 27 Jahren (1989-2016)



"In light of previously suggested driving mechanisms, our analysis renders two of the prime suspects, i.e. landscape and climate change, as unlikely explanatory factors for this major decline in aerial insect biomass in the investigated protected areas."

Hallmann et al. 2017. More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PloS one*.

INSECT BIOMASS DECLINE > 90%



„26.52 g insect biomass per day in 1996 compared to 0.97 g in 2018. Losses of more than 90% of flying biomass suggest a decline of 4.18% per year on average.“

GRÜNDE FÜR BIODIVERSITÄTSRÜCKGANG

- Klimawandel
- Invasive Arten
- Habitatverlust, –rückgang, –fragmentierung
- Intensivierung (geringe Fruchtfolge, Überdüngung, Wintergetreide ohne Stoppel, Verlust von Brachen,...)
- Pestizide

PESTIZIDE UND FLÄCHE

- In Deutschland wird mehr als die Hälfte der Landesfläche landwirtschaftlich genutzt
- >35% der Landesfläche dient dem Anbau von Kulturpflanzen
- ~ 30.000 t Wirkstoff / Jahr, ~ 3 kg Wirkstoff / ha, 300 Wirkstoffe in 1.000 Produkten
- Ausbringung in Spritzfolgen (Kartoffel 14x, Getreide 5x, Wein 20 x, Apfel 31x)

PESTIZIDE IM ACKERBODEN



Bodenanalyse in der Tschechischen Republik:

- 53 Pestizide in Getreidefeldern im November
- 50% der Proben mit > 5 Pestiziden

EU Bodendatenbank:

- 76 Pestizide
- 58% der Proben mit Mischungen (166 verschiedene Mischungen)

PESTIZIDE IM BODEN



Böden in Frankreich:

- Konventioneller und Bio Landbau, Wiesen, Feldsäume.
- 1 Insektizid, 1 Herbizid & 1 Fungizid in 90 % der Proben.

EU Zulassung - Pestizide mit hoher Halbwertszeit (Boden):

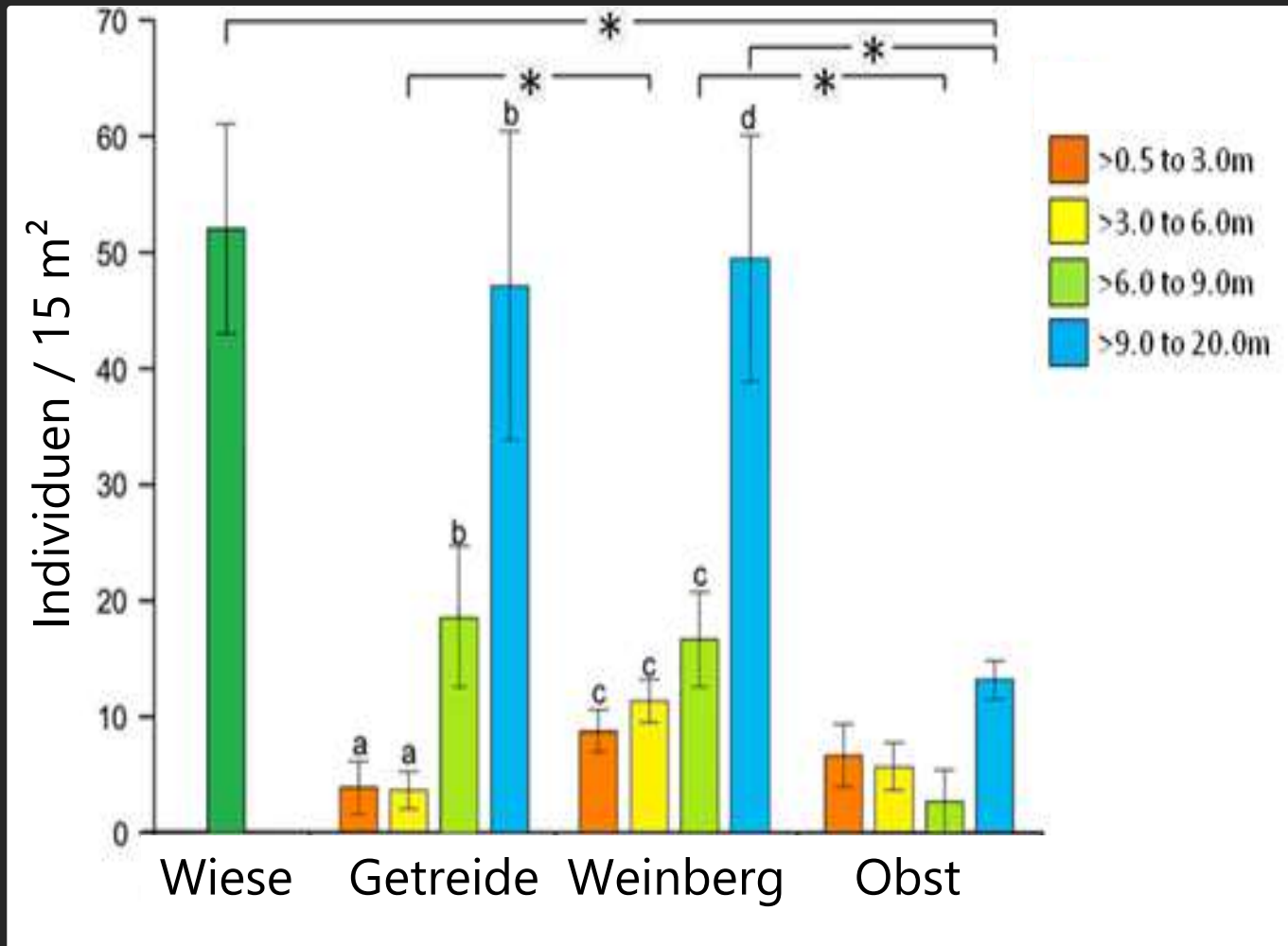
- Fluopyram **Fungizid** (Bayer) *309* Tage
- Chlorantraniliprol **Insektizid** (DowDupont) *597* Tage
- Flutriafol **Fungizid** (BASF) *1358* Tage

ABDRIFT (%) UND DISTANZ

Eintrag in Feldsäume, Hecken, Wiesen aber auch Blühstreifen, Brachen

Distanz (m)	Ackerbau	Wein	Obst
1	2,77		
3		8,02	29,20
5	0,57	3,62	19,89
10	0,29	1,23	11,81
15	0,20	0,65	5,55
20	0,15	0,42	2,77
30	0,10	0,22	1,04
40	0,07	0,14	0,52
50	0,06	0,10	0,30

GRASHÜPFER MONITORING



Mittlere Dichte von Grashüpfern in Feldsäumen neben Getreidefeldern, Weinbergen und Obstplantagen.

PESTIZIDRÜCKSTÄNDE

- Rückstände in Blütenpflanzen im Feldsaum ähnlich hoch wie im Rapsfeld.

Botías et al. 2015. Neonicotinoid residues in wildflowers, a potential route of chronic exposure for bees.
Environmental Science & Technology.

- Rückstände sind hoch genug für akute, tödliche Effekte bei Insekten.

Botías et al. 2016. Contamination of wild plants near neonicotinoid seed-treated crops, and implications for non-target insects.
Science of the Total Environment.

PESTIZIDRÜCKSTÄNDE

- Bis zu 34 verschiedene Pestizidwirkstoffe in einer Blütenpollen Probe.
- 96% aller Proben belastet.

Botens 2019. Mitteilung Imkerverband RLP.

EXPOSITION DER INSEKTEN

SPRITZ BEHANDLUNG

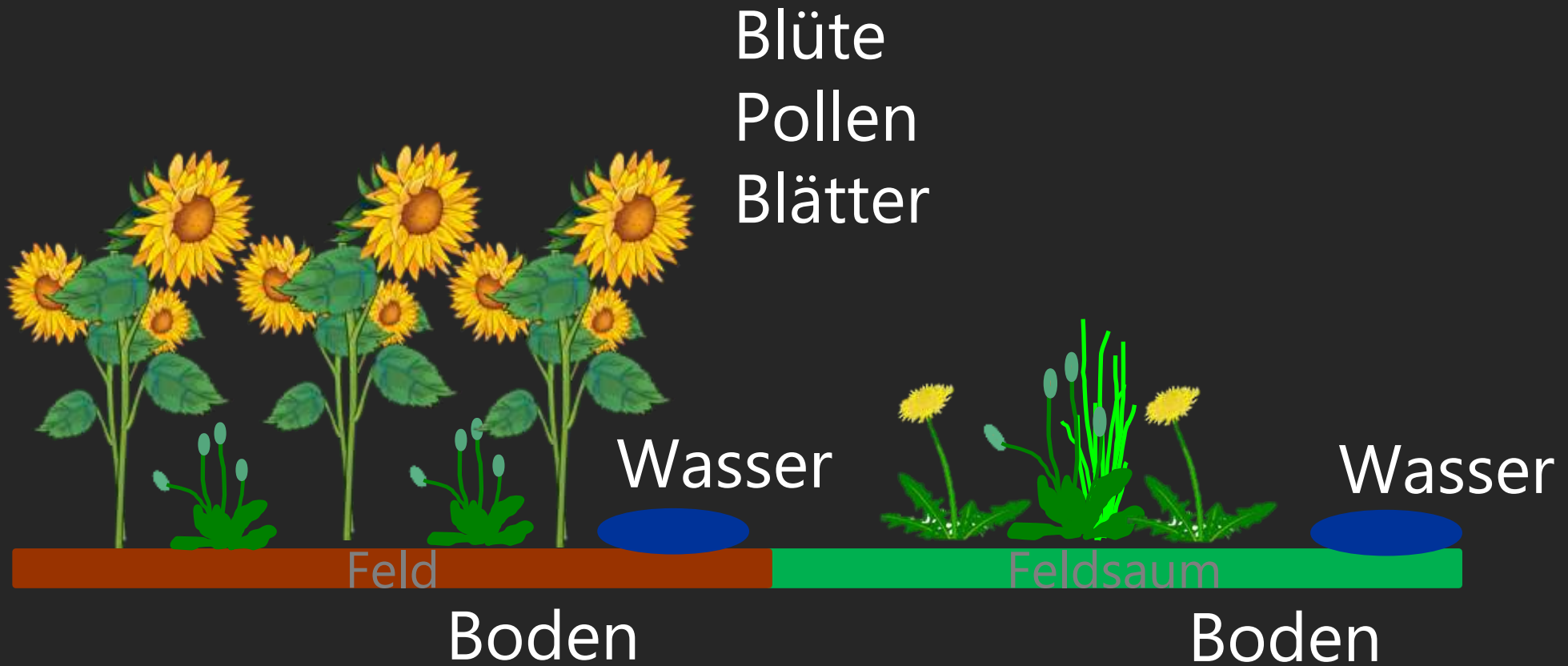
ÜBERSPRITZEN ABDRIFT

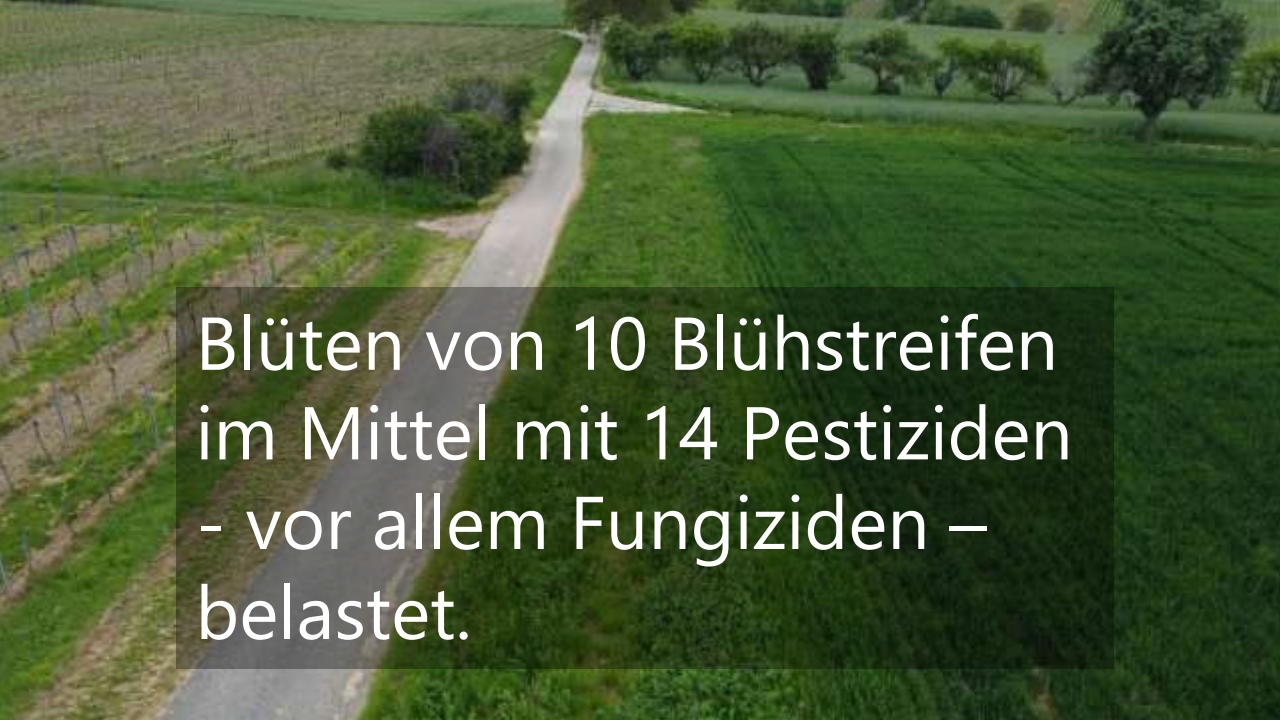


SYSTEMISCHE SAATGUT-
BEHANDLUNG

STAUBABDRIFT

EXPOSITION DER INSEKTEN





Blüten von 10 Blühstreifen
im Mittel mit 14 Pestiziden
- vor allem Fungiziden –
belastet.



PESTIZIDRÜCKSTÄNDE AUF INSEKTEN

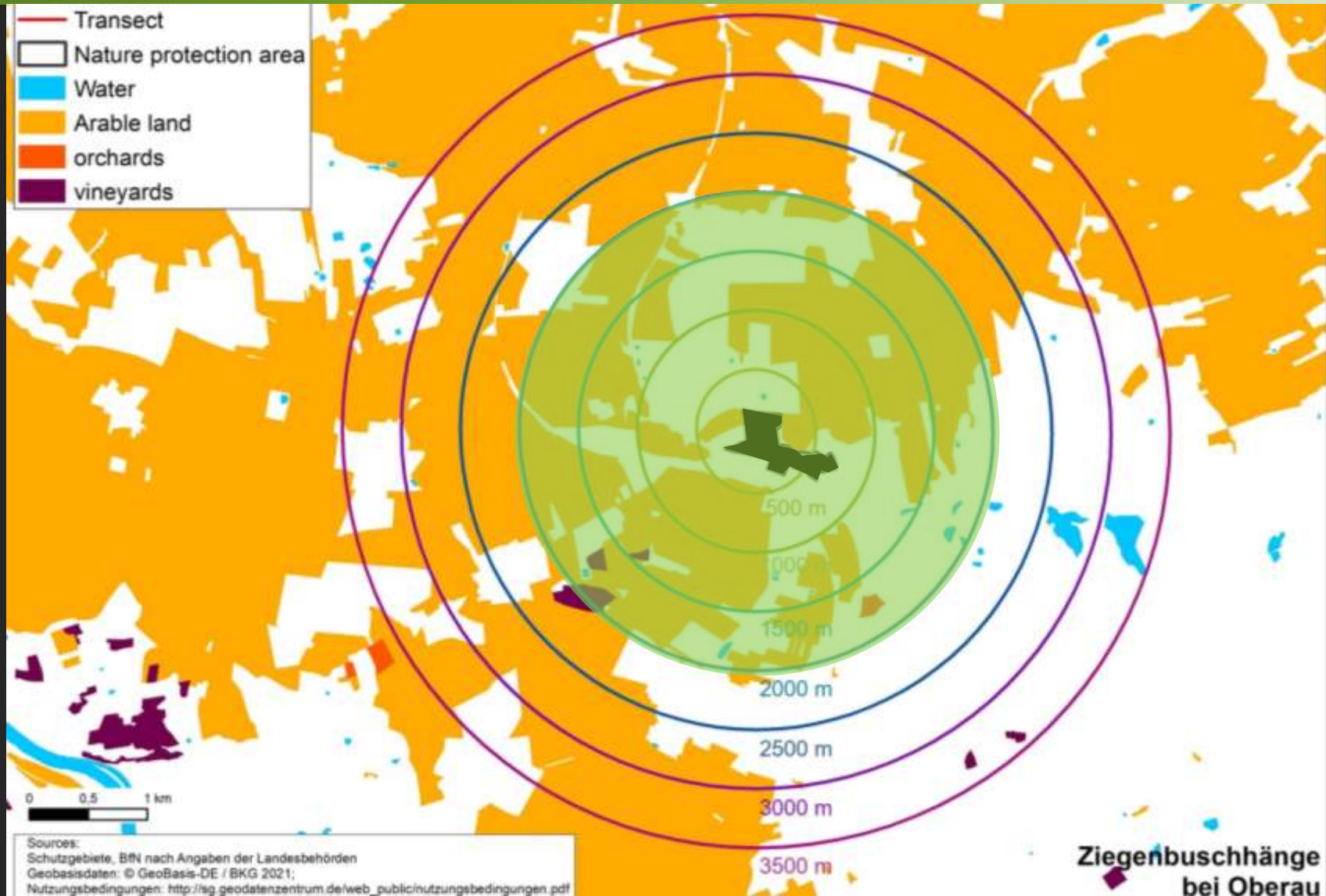
- Insekten werden in Malaisefallen erfaßt
- 2 Leerungen Ende Mai & August 2020
- 3 Standorte im NSG (20m, 40m & 100m)
- HPLC MS/MS Analyse: 92 in Deutschland zugelassene und oft eingesetzte Pestizide, Biozide und Metabolite



PESTIZID MISCHUNGEN

- 47 Pestizide (von 92) nachgewiesen
- 13 Herbizide, 28 Fungizide und 6 Insektizide
- Ø 16.4 Substanzen (Min. 7, Max. 27)

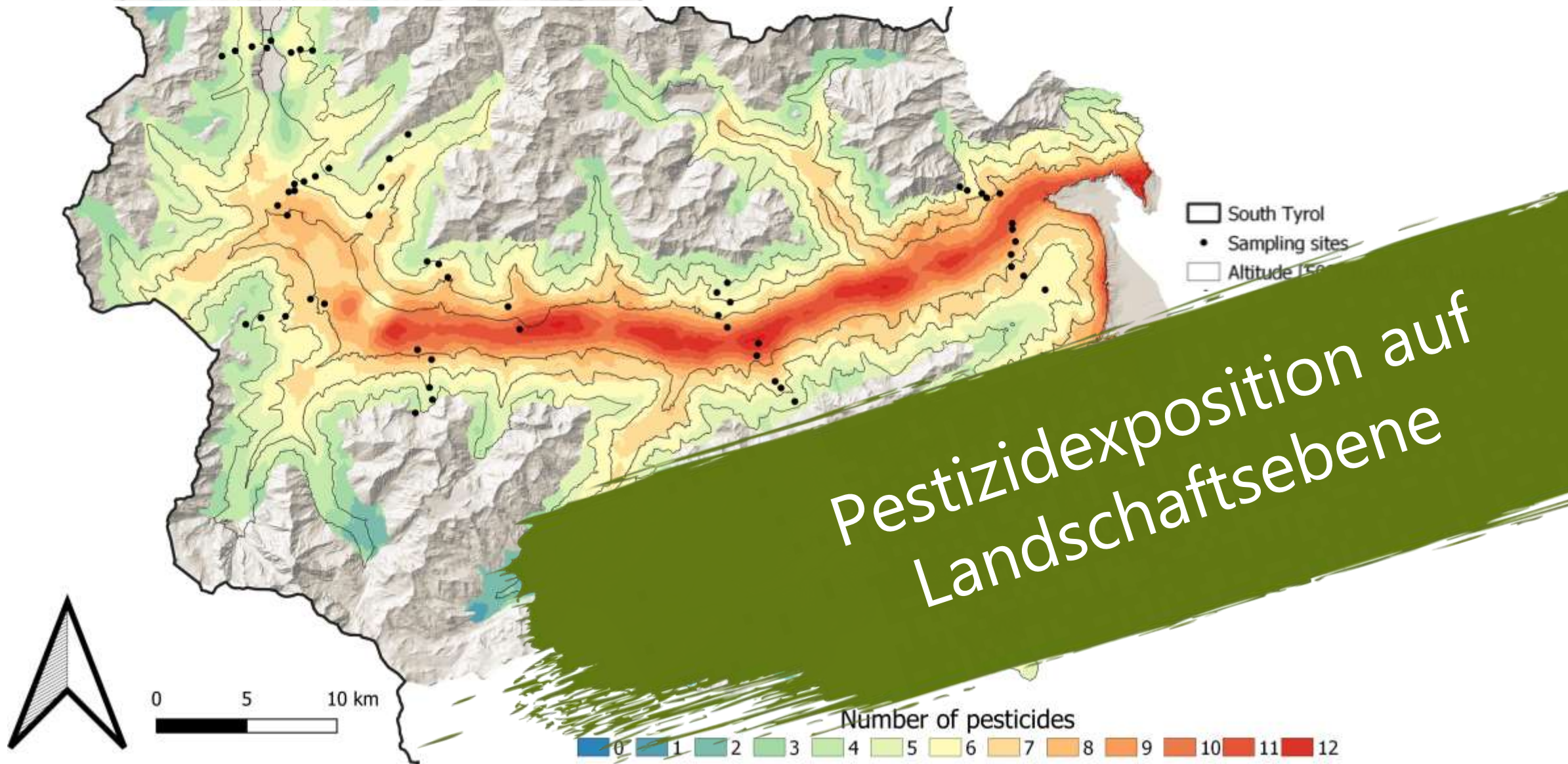
RAUMANALYSE

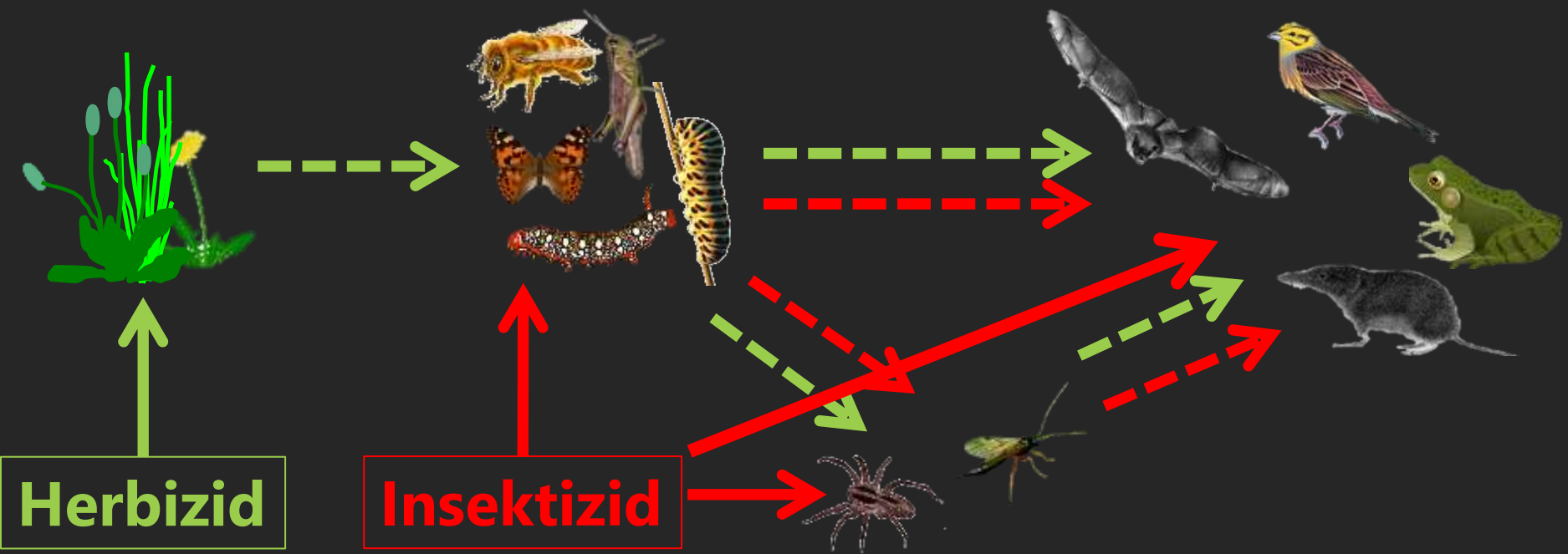


LANDSCHAFTSKONTAMINATION

- 27 Pestizide (10 Insektizide, 11 Fungizide und 6 Herbizide)
- 98% aller Vegetationsproben mehrfach belastet
- Vom Talboden bis auf Gipfel

EXPOSITIONSMODELLIERUNG





BLATTLÄUSE – INDIREKTER EFFEKT

- Ca. 850 Arten davon 60 als Schädlinge identifiziert und durch Insektizide kontrolliert

Getreide- Blattlaus
Sitobion avenae

Marienkäfer
(Coccinella septempunctata)

Grüne Florfliege
(Chrysoperla carnea)

Wald-
Blumenwanze
(Anthocoris nemorum)

Blattlaus-
Gallmücke
(Aphidoletes aphidimyza)

Schlupfwespe
(Lysiphlebus testaceipes, Diaeretiella rapae)



Kontrolle



Herbizid

HAHNENFUß-BLÜTEN

- Reduzierte Nahrungsverfügbarkeit für blütenbesuchende Insekten.
- 117 blütenbesuchende Insektenarten auf *R. acris*, z. B. Nahrungsspezialisten wie Hahnenfuß-Scherenbiene *Chelostoma florissomne*.

Weiner, Werner, Linsenmair & Blüthgen 2011. Land use intensity in grasslands: Changes in biodiversity, species composition and specialisation in flower visitor networks. *Basic and Applied Ecology*.

SUBLETHALE EFFEKTE

- Individuelle Performance (Überleben, Wachstum, Entwicklungszeit, Reproduktion)
- Physiologie (Immunantwort, Nahrungsverarbeitung)
- Kommunikation (intra- and interspezifisch)
- Verhalten (Paarungsverhalten, Orientierung)
- Symbionten (Verdauung)

MISCHUNGEN UND MULTIPLE STRESSOREN

- Bienen: Pestizide, Nahrung & Parasiten
- 356 Interaktionen in 90 Studien ausgewertet

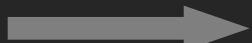
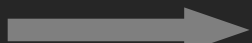
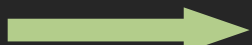
Siviter et al. (2021) Agrochemicals interact synergistically to increase bee mortality. *Nature*.



“Overall, exposure to multiple stressors had a synergistic effect on bee mortality and additive effects on fitness.

Subgroup analysis of bee mortality revealed strong evidence for synergy when bees were exposed to multiple agrochemicals at field-realistic levels.”

UMWELTRISIKO VON PESTIZIDEN

- Bewertet werden Einzelstoffe, eingesetzt werden Spritzfolgen.  Mischungstoxizität
- Indirekte Effekte nicht berücksichtigt.  Nahrungsketten gestört
- Das Umweltrisiko auf dem Feld nicht berücksichtigt.  35% der Landesfläche betroffen

UMWELTRISIKO DER PESTIZIDE

- Bewertet werden Einzelstoffe, eingesetzt v. Spritzfolgen. → Mischungen
- Indirekte Effekte nicht berücksichtigt.
- Pestizide sind nicht korrekt bewertet und damit auch nicht sicher für die Umwelt & Insekten. 35% der Landesfläche betroffen

Vielen Dank

carsten.bruehl@rptu.de