



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft,  
Bildung und Forschung WBF

**Agroscope**

Eidgenössisches Departement für  
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

**Bundesamt für Umwelt BAFU**



# Pflanzenschutzmittel

## Einsatz & Nachweis in der NABO

Andreas Gubler, Daniel Wächter,  
Julia Franzen, Michael Müller, Armin Keller

17. November 2016

Atmosphärische Deposition

Pflanzenschutzmittel

Hofdünger

Kompost, Gärgut

Presswasser

Verdampfung

Aufnahme  
durch Lebewesen

**(1) Übersicht organische Schadstoffe**

**(2) PSM-Einsatz**

**(3) PSM-Nachweis: Pilotstudie**

**Organische Schadstoffe in Böden**

Auswaschung

Abbau

irreversible Bindung an Bodenteile

Atmosphärische Deposition

Pflanzenschutzmittel

Hofdünger

Kompost, Gärgut

Presswasser

Verdampfung

Aufnahme durch Lebewesen

### Organische Schadstoffe in Böden

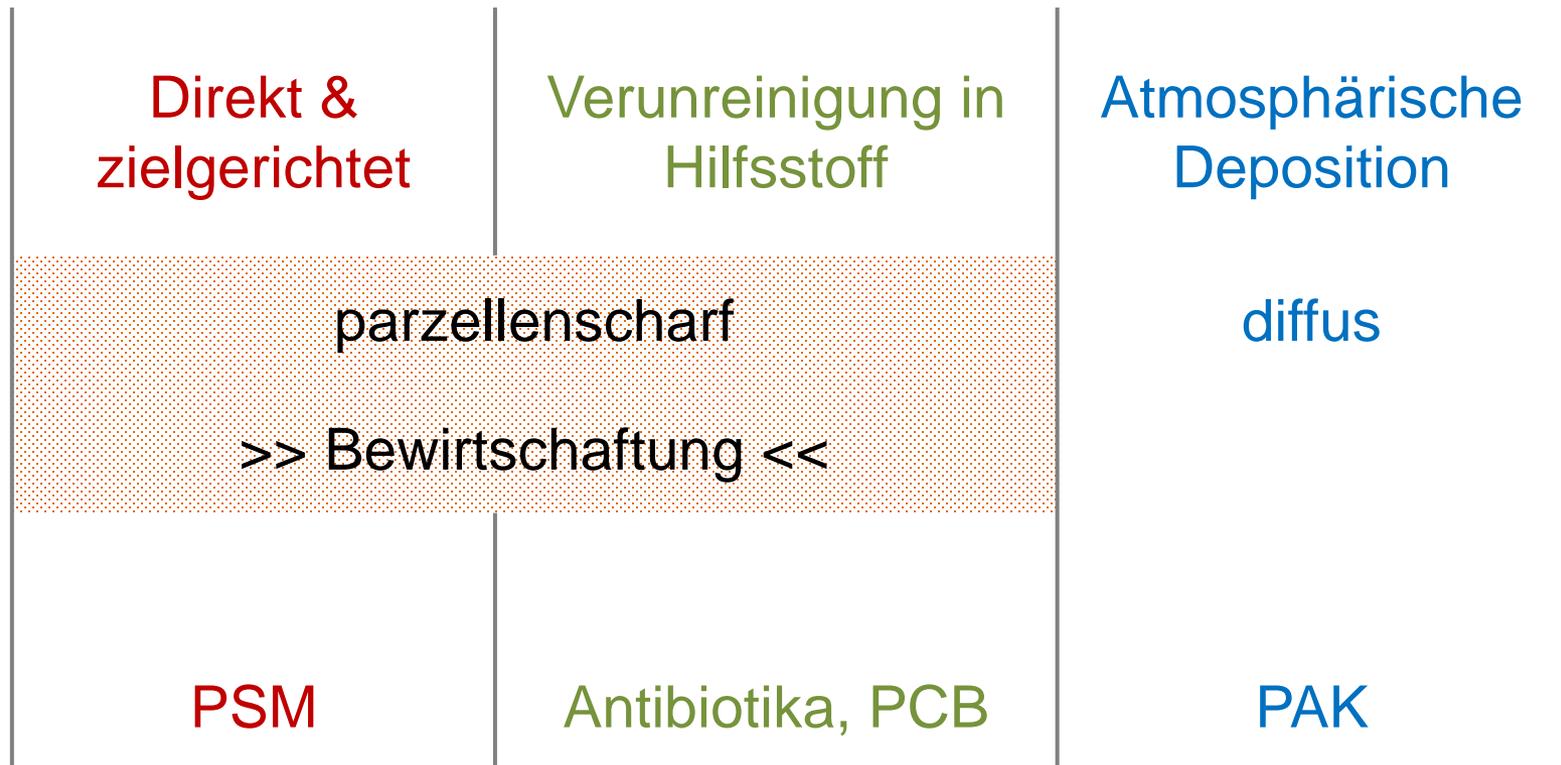
Auswaschung

Abbau

irreversible Bindung an Bodenteile

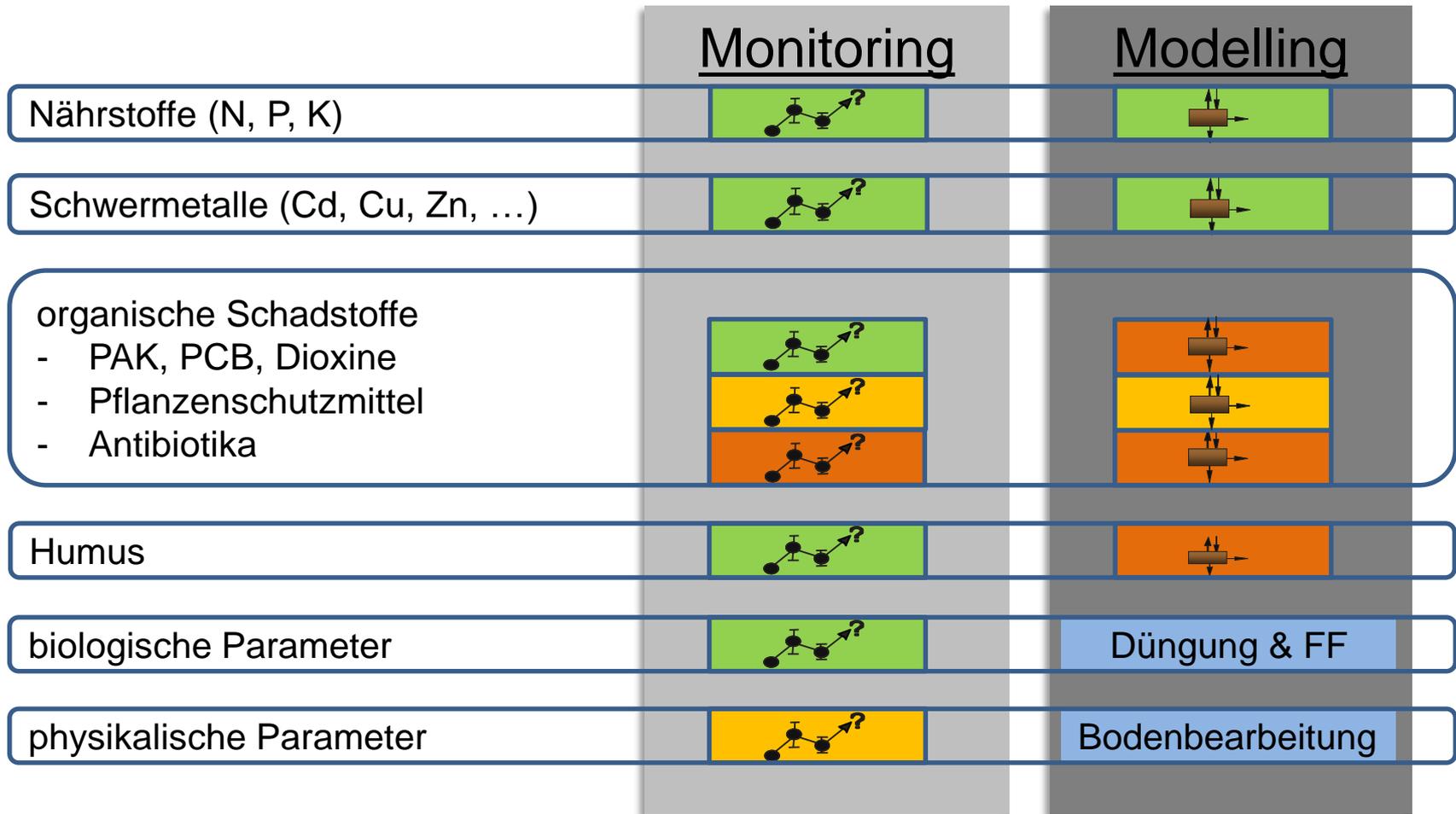
# (1) Übersicht org. Schadstoffe

## 3 Eintragspfade



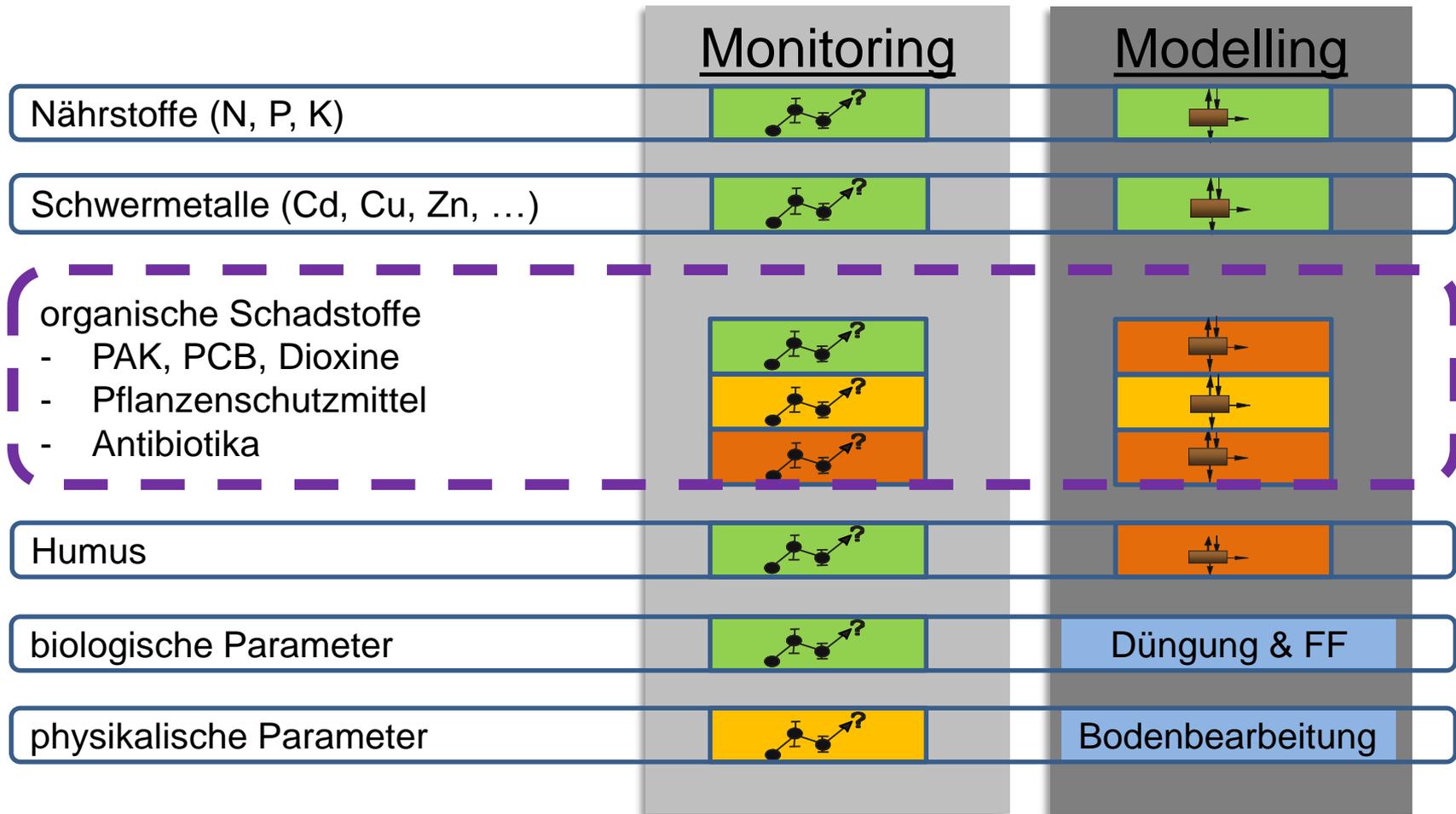
# (1) Übersicht org. Schadstoffe

## NABO, quo vadis?



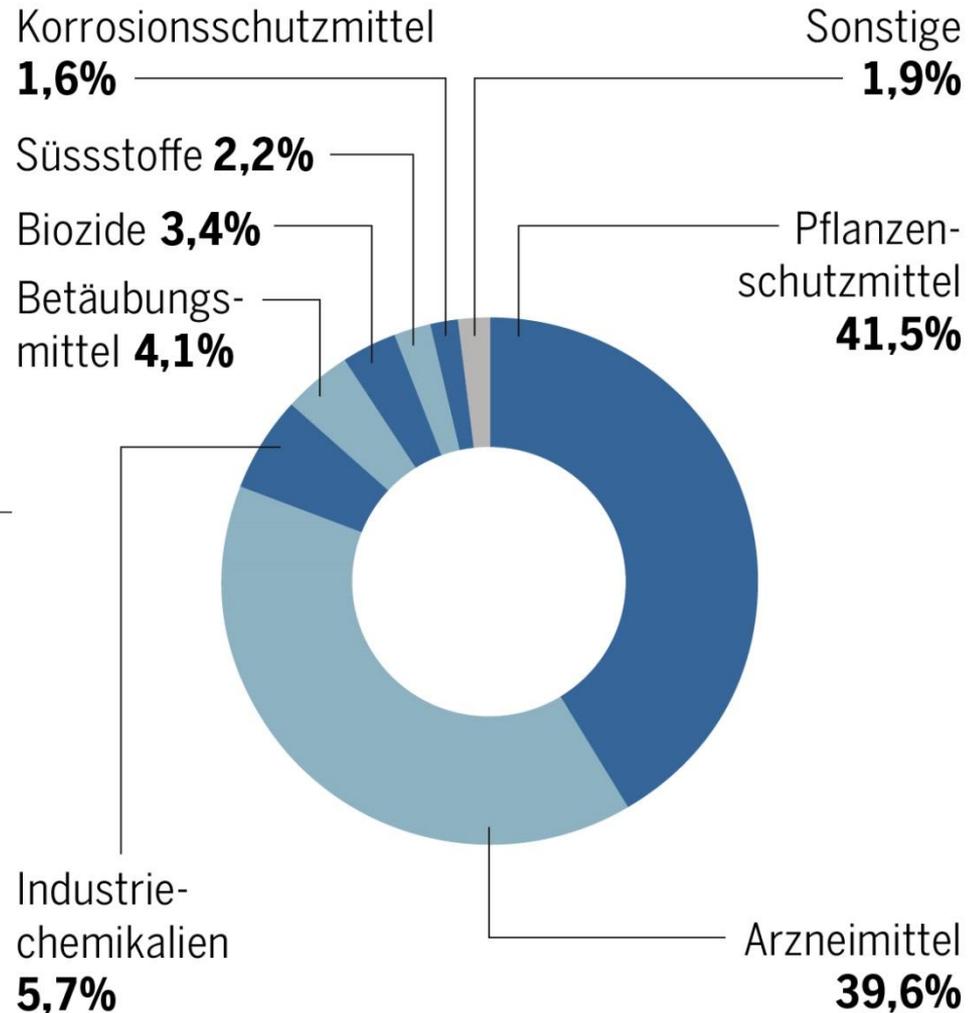
# (1) Übersicht org. Schadstoffe

## NABO, quo vadis?



# (1) Übersicht org. Schadstoffe

## Integrale Ansätze



### Welche Chemikalien sich im Rhein nachweisen lassen

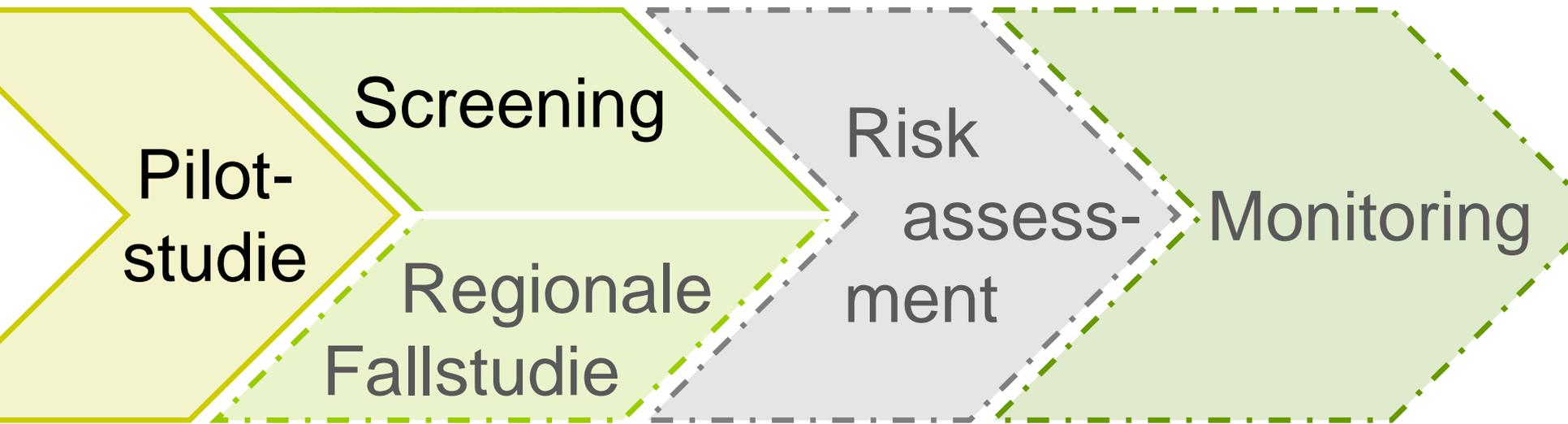
Stand heute

TA-Grafik mrue/Quelle: «Eawag News»

Quelle: Tagesanzeiger vom 7.11.2016

# (1) Übersicht org. Schadstoffe

## Zeitachse PSM



— Abgeschlossen oder in Arbeit  
- - - Umsetzung offen

# (1) Übersicht org. Schadstoffe Netzwerk

Umweltanalytik  
Agroscope

ETHZ

NABO

Eawag

Ökotoxikologie  
Agroscope

BLW

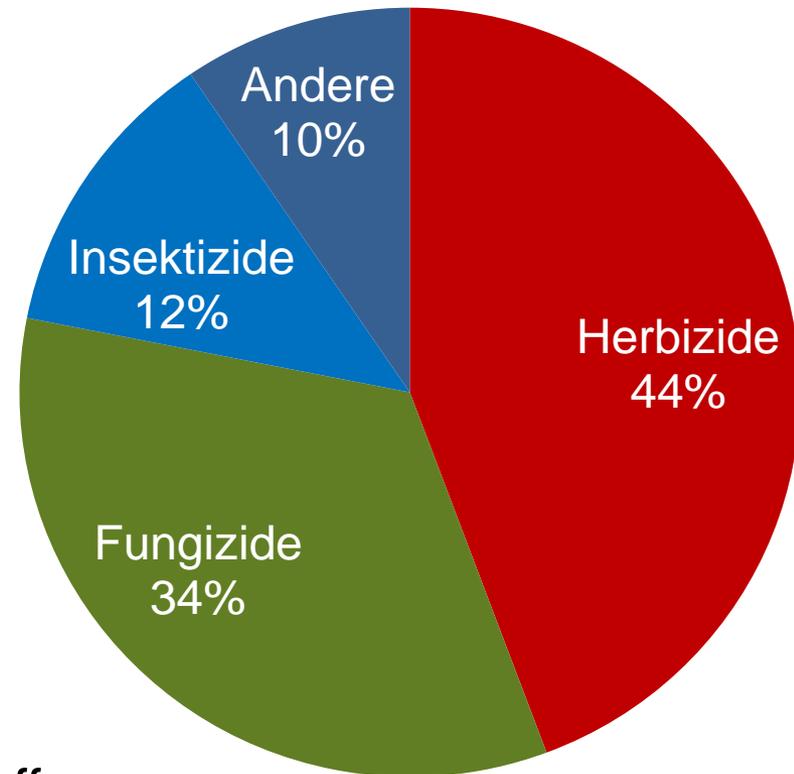
Ökotox-  
zentrum

BAFU

## (2) PSM-Einsatz



## (2) PSM-Einsatz Bewirtschaftungsdaten

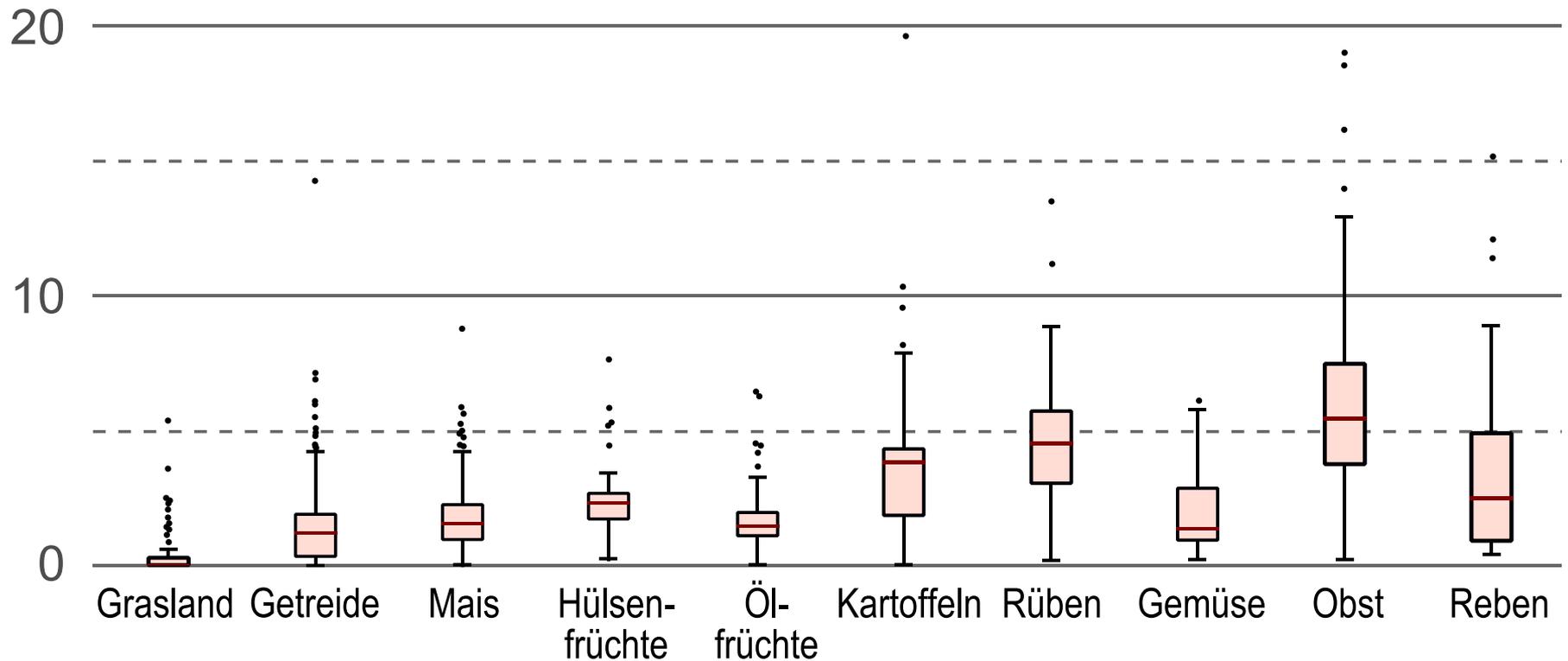


1985-2013

- 41 Betriebe mit PSM-Einsatz
- 341 Parzellen
- 662 Produkte mit 306 Wirkstoffen
- Applikationsdatum, -menge und behandelte Kultur
- 19'930 Dateneinträge

## (2) PSM-Einsatz Herbizide

Einsatz organischer Herbizide (kg /ha /yr) 1985-2013



# (2) PSM-Einsatz

## Herbizide

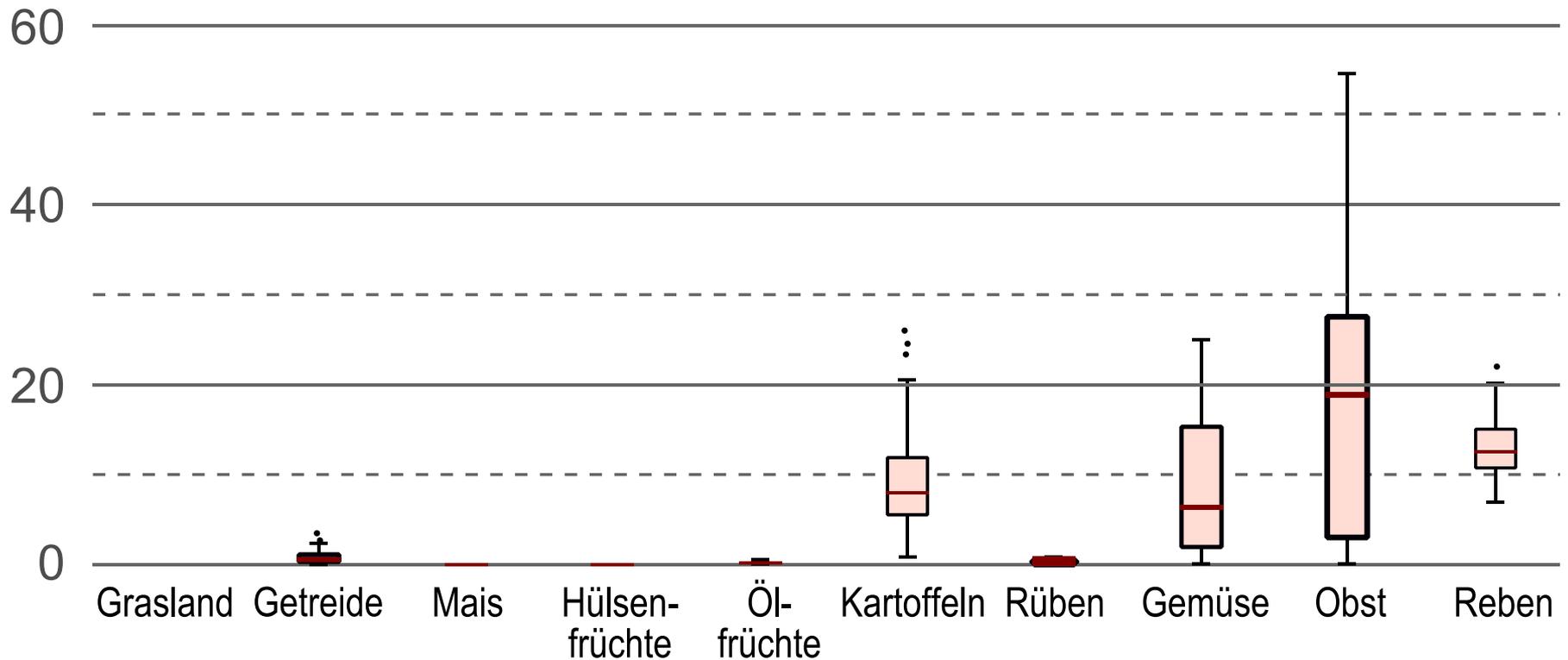
### Top 10 (1985-2013)

Wirkstoff	Substanzklasse	Hauptanwendung(en)
<b>Glyphosat</b>	Phosphonate	Getreide, Rüben, Kartoffeln, Obst
<b>Metamitron</b>	Triazinone	Getreide, Rüben
<b>Isoproturon</b>	Harnstoffderivate	Getreide
<b>Atrazin*</b>	Triazine	Getreide, Mais, Kartoffeln
<b>Orbencarb*</b>	Thiocarbamate	Getreide, Kartoffeln
<b>Pendimethalin</b>	Dinitroaniline	Getreide, Mais, Kartoffeln, Gemüse
<b>MCPA</b>	Aryloxyalkanoicacide	Getreide, Mais, Obst
<b>DNBP-Acetat (Dinoseb)*</b>	Dinitrophenole	Kartoffeln
<b>S-Metolachlor*</b>	Chloroacetamide	Mais, Rüben
<b>Dimethenamid*</b>	Chloroacetamide	Mais, Rüben

\*nicht mehr zugelassen

## (2) PSM-Einsatz Fungizide

Einsatz organischer Fungizide (kg /ha /yr) 1985-2013



## (2) PSM-Einsatz

### vs. Messdaten

	Messung an Bodenproben	
	positiv	negativ
Bewirtschaftungsdaten appliziert	Aussage zur Persistenz	Aussage zur Persistenz
nicht appliziert	frühere Applikationen?	gesicherte Aussage

# (3) PSM-Nachweis: Pilotstudie

# Was ist neu bei der Langzeitbeobachtung von Pflanzenschutzmitteln?

Substanzen

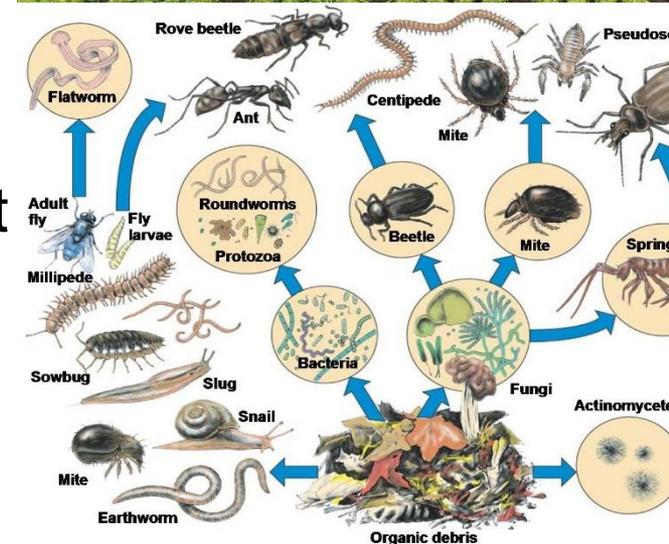
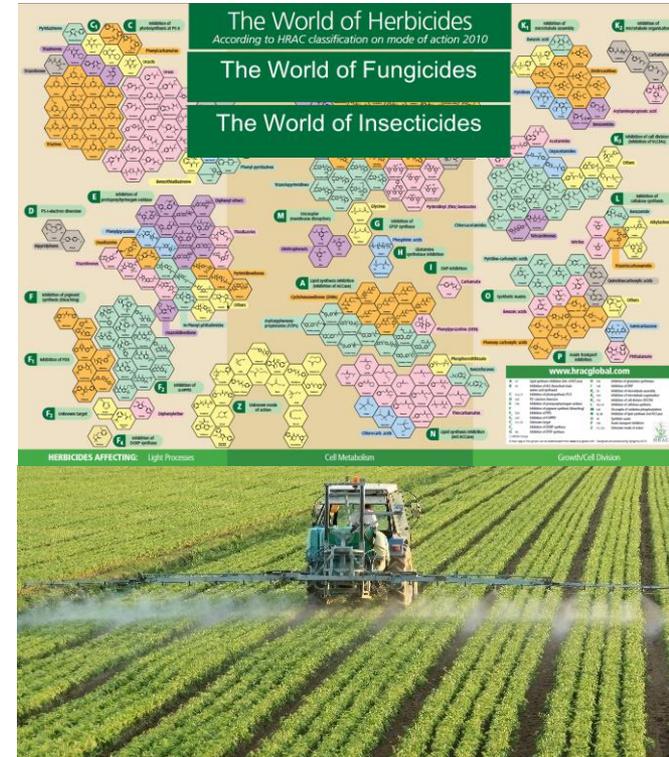
hunderte

Exposition

dynamisch

Toxizität für  
Bodenlebewesen

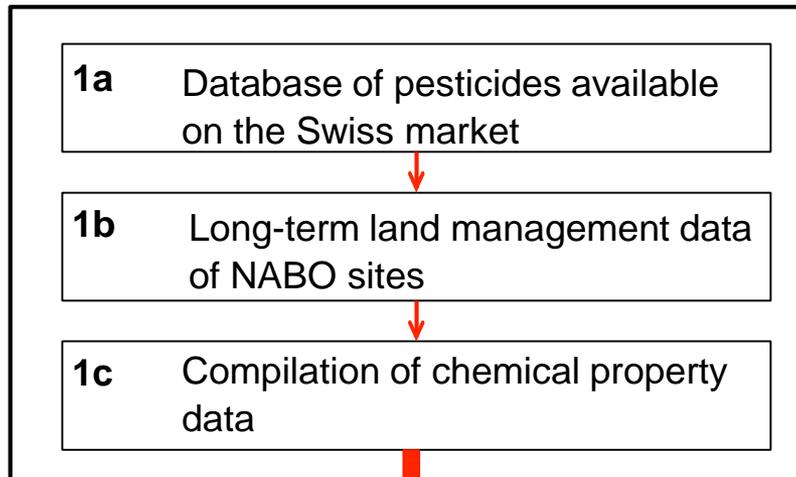
wenig bekannt



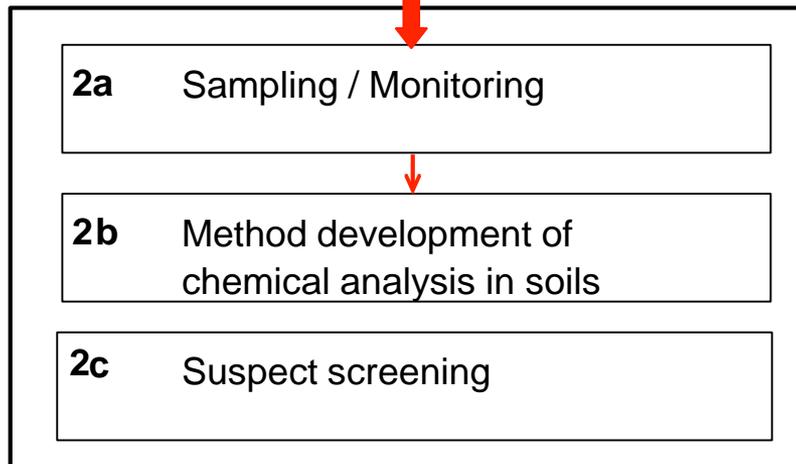
# Monitoring: Pflanzenschutzmittel

## – Pilotstudie (Eawag & NABO)

Module  
1



Module  
2



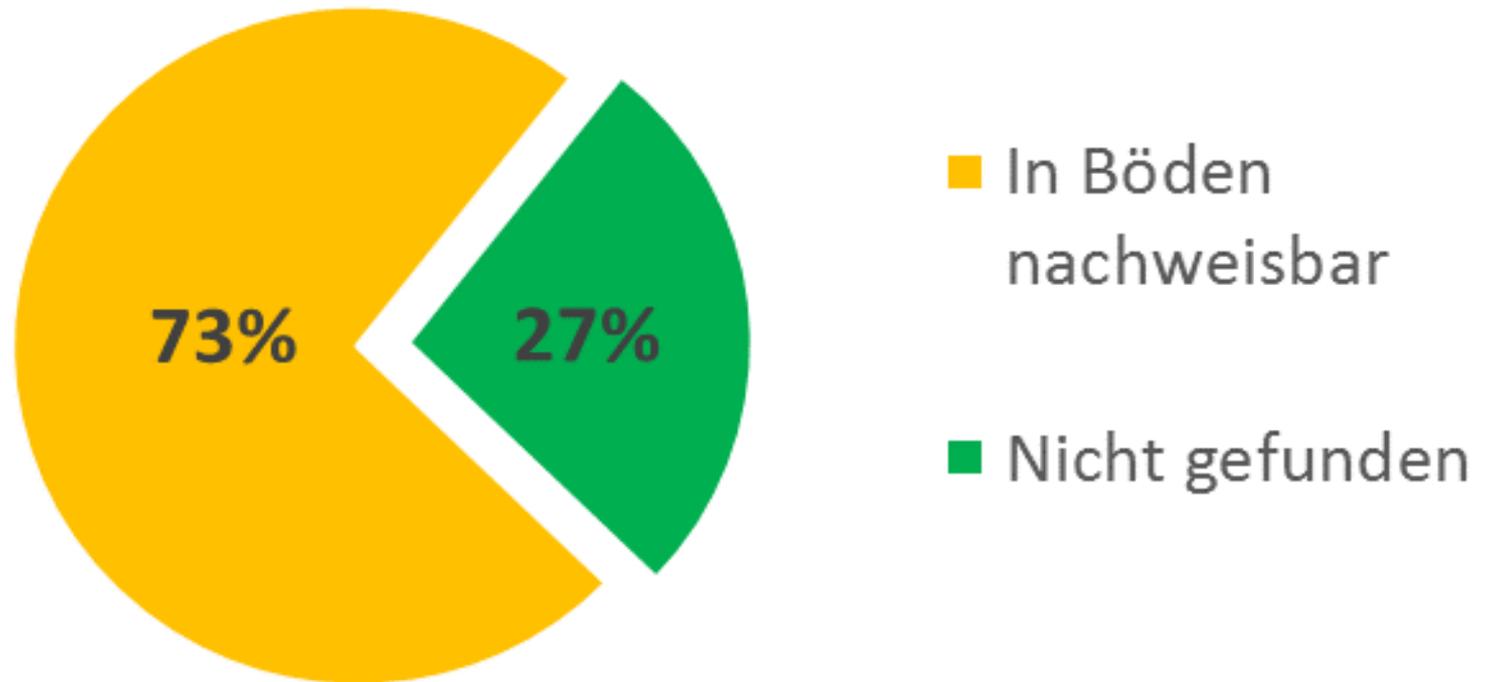
Pilot study	
350 chemicals	
1996-2008	
Kow, DT50 soil	
Archived samples	
150 suspects (437 TP)	
180 targets	

Pilotstudie umfasst 80 Wirkstoffe & 100 Abbauprodukte.

# Pilotstudie: Pflanzenschutzmittel

## – Finden wir Wirkstoffe?

Nachweis ausgebrachter und untersuchter Pflanzenschutzmittel



Ja, fast  $\frac{3}{4}$  der ausgebrachten Wirkstoffe können in den Bodenproben nachgewiesen werden.

# Pilotstudie: Pflanzenschutzmittel

– Ein Beispiel



13 Wirkstoffe untersucht  
-> **11 gefunden:**  
2,4-D

Bitertanol

Chlorpyrifos

Diuron

Imidacloprid  
Mecoprop-P  
Phosalone

Pyrifenox  
Simazine

Terbutylazine  
Thiacloprid  
Triadimenol  
Trifloxystrobin

Nutzung Obstanlage  
Zeitraum 1996-2006

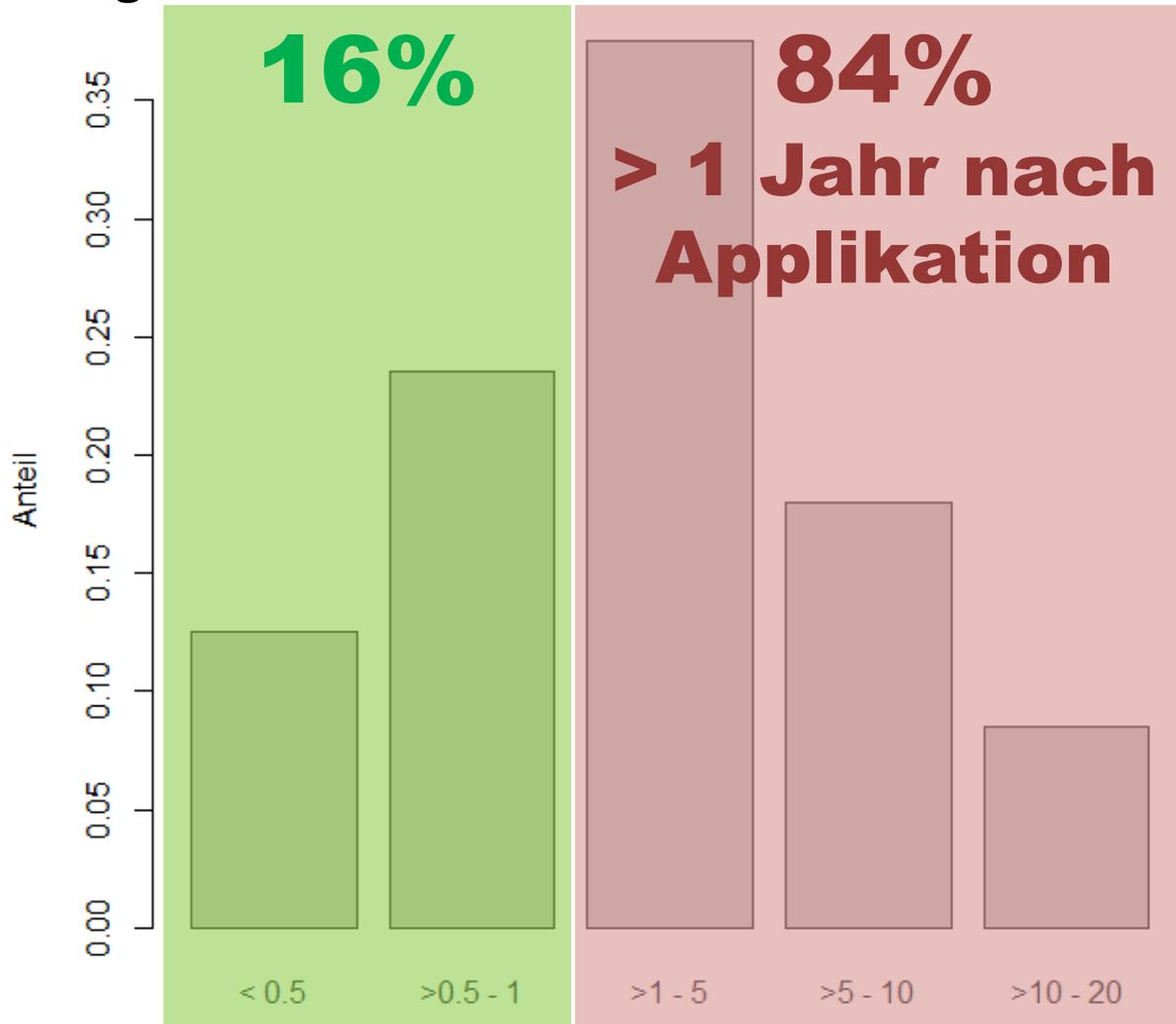
11-15 Interventionen/Jahr  
15-21 Wirkstoffe/Jahr

30-100 kg/ha/Jahr



# Pilotstudie: Pflanzenschutzmittel

– Wie lange finden wir die Wirkstoffe?

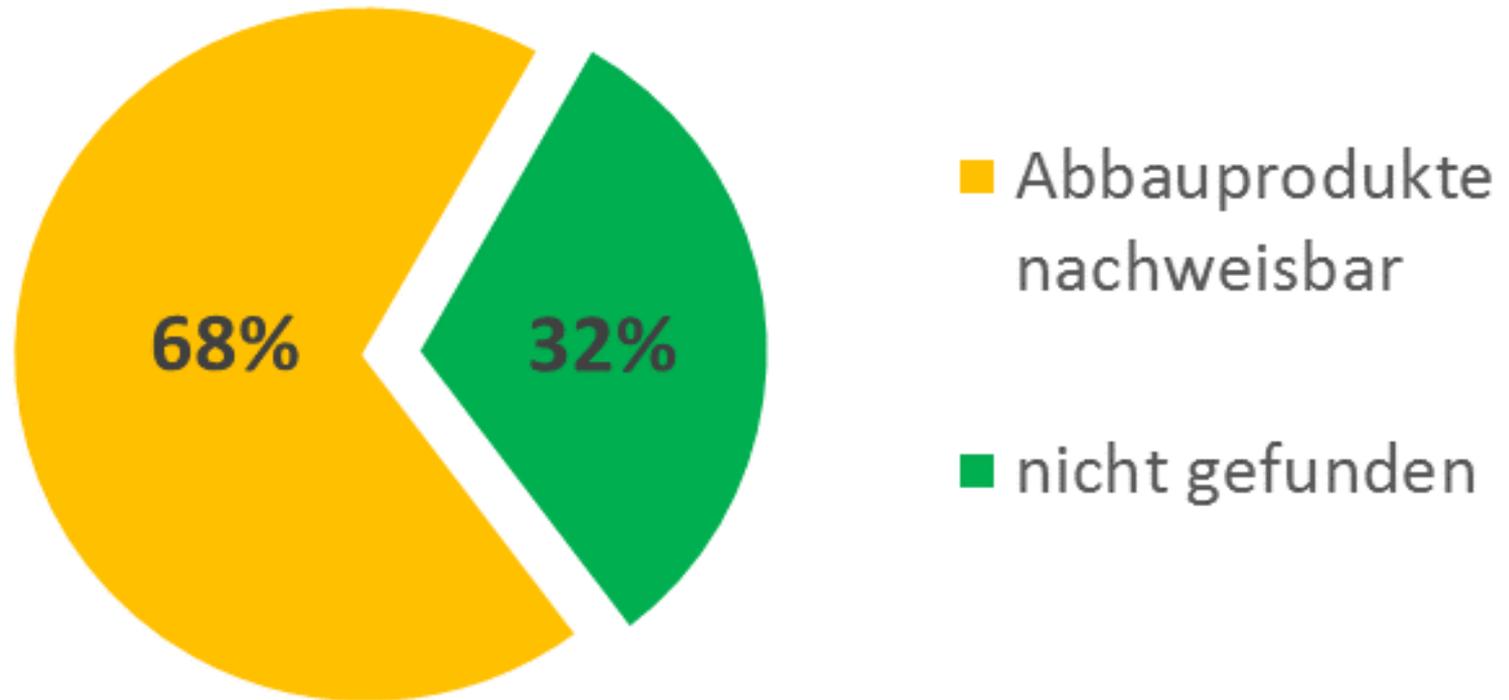


Jahr seit letzter Applikation des Wirkstoffes

# Pilotstudie: Pflanzenschutzmittel

– Finden wir Abbauprodukte (ABP) der Wirkstoffe?

Nachweis von Abbauprodukte ausgebrachter und untersuchter Pflanzenschutzmittel



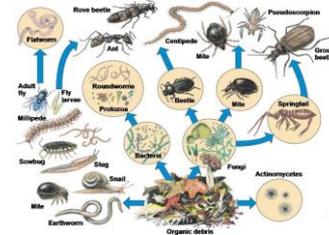
Ja, zu 68% können von den ausgebrachten Wirkstoffe die Abbauprodukte im Boden nachgewiesen werden.

# Pilotstudie: Pflanzenschutzmittel

– Sind diese Befunde tolerierbar?



VS.



Aktuell gibt es keine Richtwerte für PSM-Rückstände im Boden.

Was tun?

Abbau der PSM aufgrund der Bewirtschaftungsdaten berechnen.

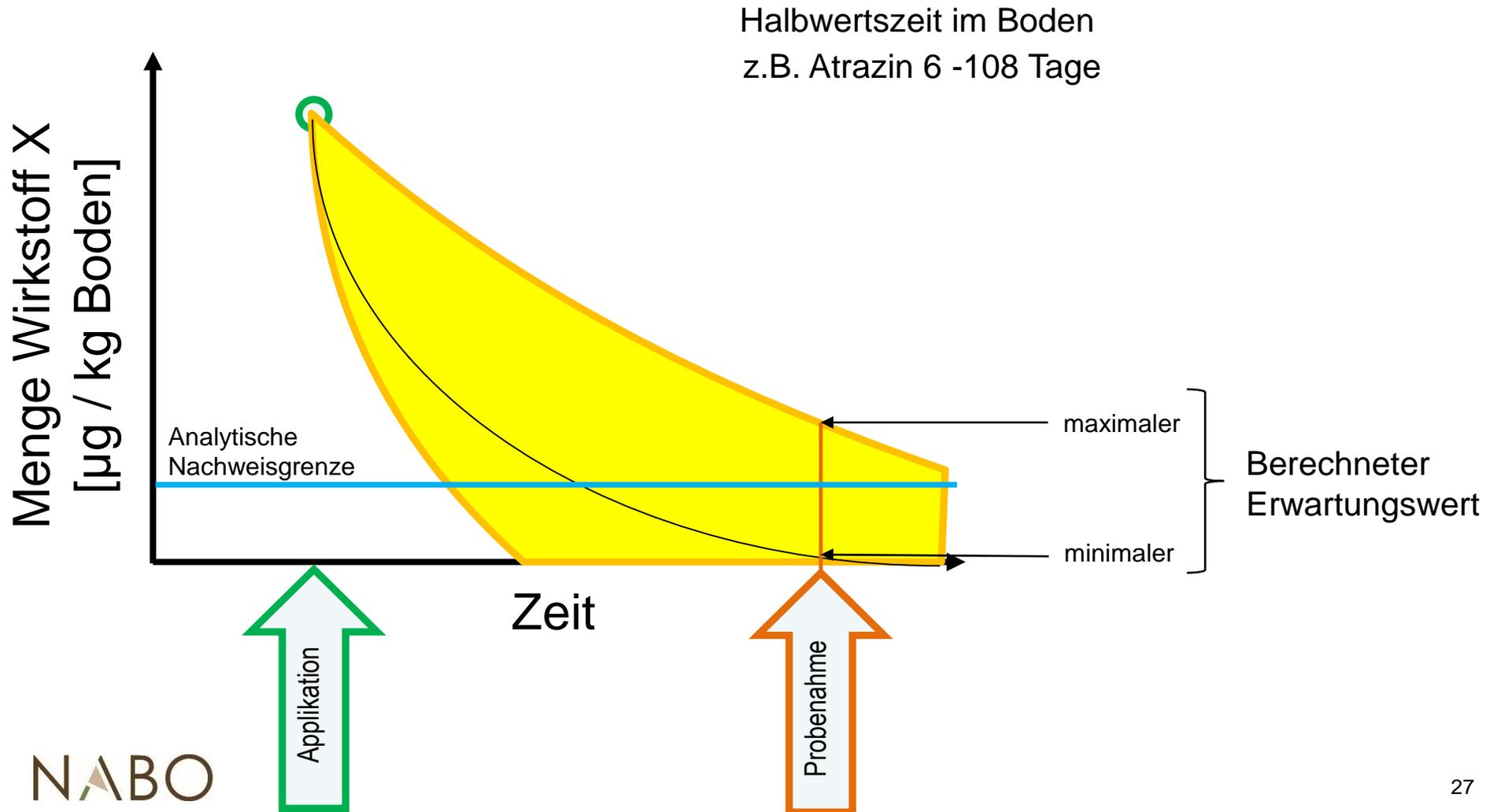
Bekannt ist

- Eingesetzte Menge an Pflanzenschutzmittel
- Zeitpunkt der Applikation
- Halbwertszeit im Boden (z.B. Synops, PPBB, etc.)

# Pilotstudie: Pflanzenschutzmittel

## – Erwartungswerte berechnen

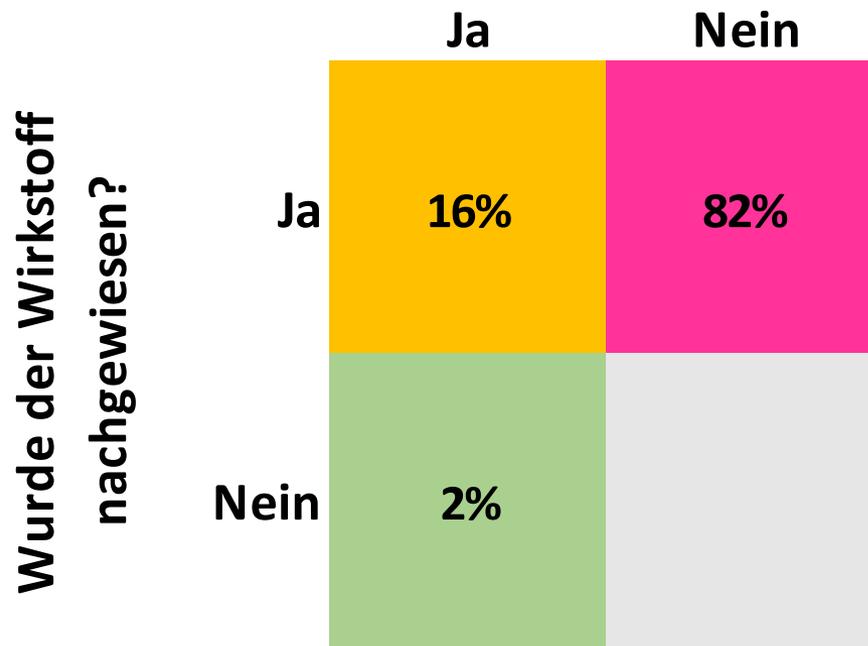
Nach Model : FOCUS 1997: Simple PECs calculations assuming first order dissipation



# Pilotstudie: Pflanzenschutzmittel

– Vergleich mit den berechneten Erwartungswerten

Ist der berechneter Erwartungswert über der analytischen Nachweisgrenze?



# Pilotstudie: Pflanzenschutzmittel

## – Fazit

- Wirkstoffe in 73% der Fälle nachweisbar
- Abbauprodukte in 68% der Fälle nachweisbar
- Gewähltes Modell mit Halbwertszeiten (für Boden) und den Bewirtschaftungsdaten erklären erst 18% der Befunde!

## – Ausblick

- Systematisches Screening an ausgewählten Standorten auf Pflanzenschutzmittel und Abbauprodukte
- Optimierte Erfassung der Bewirtschaftungsdaten

Mit Partnern

- Besseres Model für die Beziehung Bewirtschaftung & Messdaten suchen
- Risikobeurteilung von PSM-Rückständen im Boden machen

# Danke für Ihre Aufmerksamkeit



**Der Wissensstand über organische Schadstoffe in Böden gleicht einem Eisberg:**

Wir sehen bisher nur die Spitze, und wissen nicht was sich im Boden verbirgt.