

## Ableitung generischer Applikationsmuster im Pflanzenschutz

**Madeleine Paap, Arno de Kock, Dietmar Roßberg, Sandra Krengel-Horney,  
Jörn Strassemeyer, Silke Dachbrodt-Saaydeh**

# Gliederung

1. Definition und Nutzen generischer Applikationsmuster (GAM)
2. Material und Methode
3. Ergebnisse (Bsp. Projekt OptAKlim)
4. Zusammenfassung & Ausblick

# 1. Definition und Nutzen generischer Applikationsmuster

Generische Applikationsmuster im Pflanzenschutz (GAM) = allgemeine Applikationsmuster für ackerbauliche Kulturen, die praxisnahe regionale und jahresspezifische Spritzfolgen repräsentieren

- basieren auf einer zusammenfassenden Auswertung pflanzenschutzbezogener Daten, z.B. aus Betriebsnetzen
- Datenschutz und Anonymität der Betriebe werden gewahrt
- Grundlage für wissenschaftliche Untersuchungen von Pflanzenschutzstrategien:
  - **Risikoabschätzung** der Umweltwirkungen, die von Pflanzenschutzmittelanwendungen ausgehen (SYNOPS-Web; STRASSEMAYER ET AL. 2017)
  - **Folgenabschätzung** z.B. für den Wegfall von Wirkstoffen
  - **Entwicklung von Klimaanpassungsstrategien** vor dem Hintergrund verschiedener Klimaszenarien im Projekt OptAKlim (Optimierung von Anbaustrategien und –verfahren zur Klimaanpassung)

## 2. Material und Methode

Datengrundlage: PAPA-Betriebsnetz (<https://papa.julius-kuehn.de/>)

Erzeugung generischer Applikationsmuster für:

- Kulturen: Zuckerrübe, Mais, Winterroggen, Winterraps, Winterweizen, Wintergerste
- CEPI 6 Regionen (DACHBRODT-SAAAYDEH ET AL. 2019)
- Jahre: 2011-2019
- Behandlungsintensität: 3 Stufen (1: gering; 2: mittel; 3: hoch)

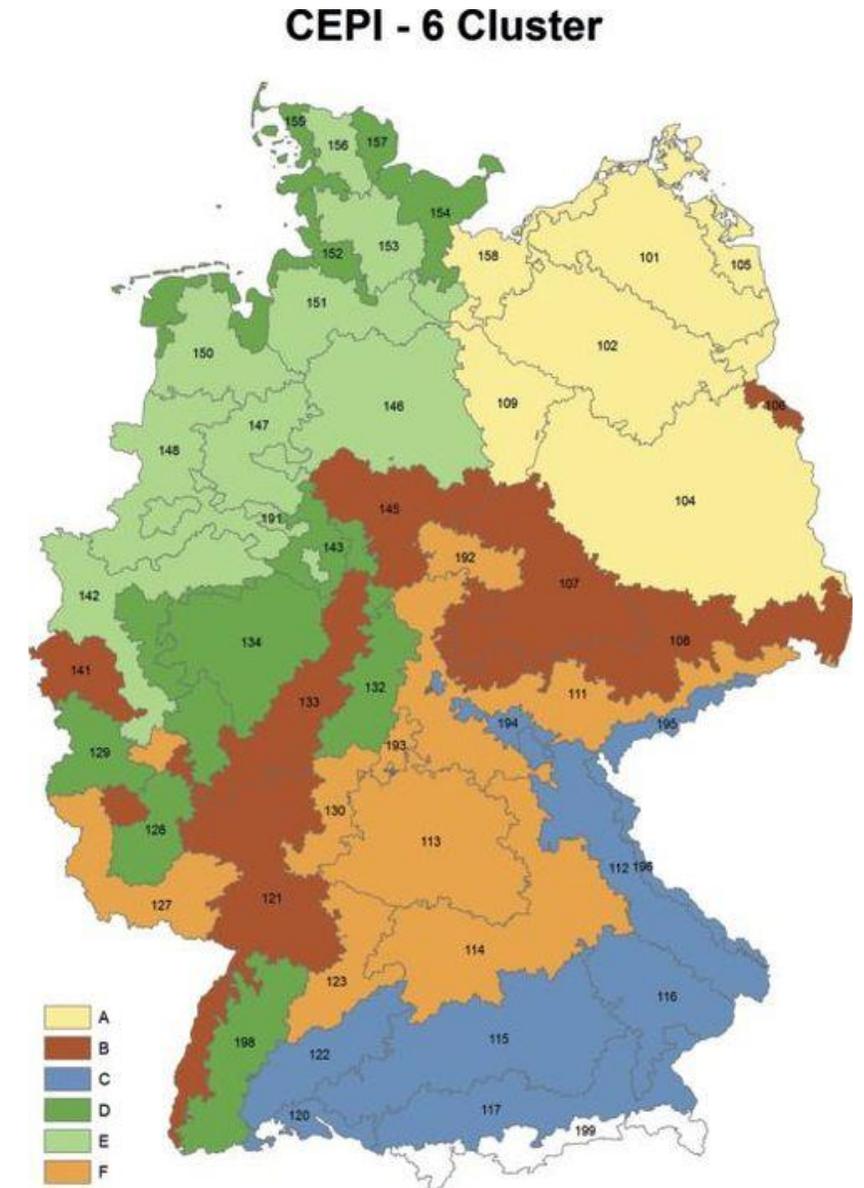


Abb. 1: CEPI 6 Cluster (DACHBRODT-SAAAYDEH ET AL. 2019)

## 2. Material & Methode

- Erzeugung der GAM in sieben Schritten:
  - Schritt 1 und 2: Festlegung **Anwendungshäufigkeit und –zeitraum** pro Vegetationsperiode

## 2. Material & Methode

→ Festlegung der Anwendungshäufigkeit und –zeiträume (Kalendermonate)

> Dashboard / Festlegung PSM-Anwendungen und Anwendungszeiträume / Festlegung Varianten / Festlegung Mischungen / Ergebnisse / Prüfung BI

Jahr: 
 Region: 
 Kultur: 
 Intensität: 
 Kategorie:

Monatsdaten							Jahrdaten							
Monat	BJahr	Schläge behandelt	Min. Anwendungen	P25 Anwendungen	Ø Anwendungen	P75 Anwendungen	Max. Anwendungen	Schläge behandelt	Min. Anwendungen	P25 Anwendungen	Ø Anwendungen	P75 Anwendungen	Max. Anwendungen	Ausgewählt
7	11	14	1	1	1.1	1	2	---	---	---	---	---	---	<input checked="" type="checkbox"/>
8	11	13	1	1	1.1	1	2	---	---	---	---	---	---	<input checked="" type="checkbox"/>
9	11	1	1	1	1	1	1	17	1	2	1.8	2	2	<input type="checkbox"/>

Anzahl Anwendungen Gesamt in 2011, Region C, Kultur Zuckerrübe, Intensität 2 und Kategorie F: 30  
 Anzahl behandelte Schläge in 2011, Region C, Kultur Zuckerrübe, Intensität 2 und Kategorie F: 17  
 Anzahl behandelte Schläge in 2011, Region C, Kultur Zuckerrübe, Intensität 2 und für alle Kategorien: 28  
 Anzahl PSM-Anwendungen Zuckerrübe pro Vegetationsperiode CEPI C 2011

Kategorie	Ø Anwendungen / Jahr	Monate
Fungizid	2	Juli, August
Herbizid	9	April, Mai
Insektizid	0	
Wachstumsregler	0	

## 2. Material & Methode

- Erzeugung der GAM in sieben Schritten:
  - Schritt 1 und 2: pro Vegetationsperiode Festlegung **Anwendungshäufigkeit und –zeitraum**
  - Schritt 3: Festlegung **Anzahl Behandlungen** je Pflanzenschutzmittelkategorie
  - Schritt 4: Festlegung der ausgebrachten **Mischung** („Einzel-Anwendungen“ oder Tankmischungen)

# 2. Material & Methode

> Dashboard / Festlegung PSM-Anwendungen und Anwendungszeiträume / Festlegung Varianten / Festlegung Mischungen / Ergebnisse / Prüfung BI

Bottleneck Methode ▼ Data aus Intensität 2 ▼

Regio CEPI C / Zuckerrübe / 2011 / Mai / Intensität 2

Musterjahr: 2011

Gewünscht: 4 Herbizid

Delta: 0 Herbizid

Selektiert:

Betanal Expert (H), Goltix Gold (H), Rebell (H)



- 📅 05.05.2011
- 🕒 100.00%
- 👤 Betanal Expert: 19.05% (1.00000000)
- ⚠️ **Herbizide AWM (19.05%) < 30%**
- 📦 **Splittingmittel**
- 👤 Goltix Gold: 20.00% (1.00000000)
- ⚠️ **Herbizide AWM (20.00%) < 30%**
- 📦 **Splittingmittel**
- 👤 Rebell: 20.00% (1.00000000)
- ⚠️ **Herbizide AWM (20.00%) < 30%**
- 📦 **Splittingmittel**

LONTREL 100 (H)



- 📅 13.05.2011
- 🕒 20.00%
- 👤 LONTREL 100: 83.33% (1.00000000)
- 📦 **Splittingmittel**

+ Mischung

Häufige Mischungen für CEPI C / Zuckerrübe / 2011 / Mai / Intensität 2

Mischung	Anzahl Anwendungen
HHH	14
H	8
HH	7
HHHH	2

Meist benutzte PSMs für Regio CEPI C / Zuckerrübe / 2011 / Mai / Intensität 2

Kategorie	PSM Nr	Mittel	Wirkstoff (Resistenzklasse)	Anw. in Variant /		
				Max.	Anwendungen	
H	004991-00	Betanal Expert	Desmedipham Ethofumesat Phenmedipham	(H:C1) (H:N) (H:C1)	3 / 3 1	17
H	006470-00	Goltix Gold	Metamitron	(H:C1)	3 / 3 1	15
H	024105-00	Rebell	Chloridazon Quinmerac	(H:C1) (H:O)	2 / 3 1	14
H	024803-00	Spectrum	Dimethenamid-P	(H:K3)	0 / 1 1	8
H	033488-00	LONTREL 100	Clopyralid	(H:O)	1 / 2 1	4
H	004847-00	Fusilade MAX	Fluazifop-P	(H:A1)	0 / 1 1	3
H	023964-00	Focus Ultra	Cycloxydim	(H:A)	0 / 1 1	3
H	024107-00	AGIL-S	Propaquizafop	(H:A)	0 / 1 1	2

Referenz Mischung für CEPI C / Zuckerrübe / 2011 / Mai / Intensität 2

Datum	Mix	Anzahl
No data yet		

## 2. Material und Methode

- Erzeugung der GAM in sieben Schritten:
  - Schritt 1 und 2: pro Vegetationsperiode Festlegung **Anwendungshäufigkeit und –zeitraum**
  - Schritt 3: Festlegung **Anzahl Behandlungen** je Pflanzenschutzmittelkategorie
  - Schritt 4: Festlegung der ausgebrachten **Mischung** („Einzel-Anwendungen“ oder Tankmischungen)
  - Schritt 5 und 6: Festlegung der **Applikationstermine** (häufigster Praxis-Behandlungstermin), **Aufwandmenge** (Modalwert der Praxis-Aufwandmengen)

## 2. Material und Methode

Selektiert:

Betanal Expert (H), Goltix Gold (H), Rebell (H)

05.05.2011  
 100.00%  
 Betanal Expert: 19.05% (1.00000000)  
 ⚠ Herbizide AWM (19.05%) < 30%  
 📦 Splittingmittel  
 Goltix Gold: 20.00% (1.00000000)  
 ⚠ Herbizide AWM (20.00%) < 30%  
 📦 Splittingmittel  
 Rebell: 20.00% (1.00000000)  
 ⚠ Herbizide AWM (20.00%) < 30%  
 📦 Splittingmittel

LONTREL 100 (H)

13.05.2011  
 20.00%  
 LONTREL 100: 83.33% (1.00000000)  
 📦 Splittingmittel

+ Mischung

Häufige Mischungen für CEPI C / Zuckerrübe / 2011 / Mai / Intensität 2

Mischung	Anzahl Anwendungen
HHH	14
H	8
HH	7
HHHH	2

			Ethofumesat Phenmedipham	(H:N) (H:C1)	
H	006470-00	Goltix Gold	Metamitron	(H:C1) 3 / 3	15
H	024105-00	Rebell	Chloridazon Quinmerac	(H:C1) 2 / 3 (H:O)	14
H	024803-00	Spectrum	Dimethenamid-P	(H:K3) 0 / 1	8
H	033488-00	LONTREL 100	Clopyralid	(H:O) 1 / 2	4
H	004847-00	Fusilade MAX	Fluazifop-P	(H:A1) 0 / 1	3
H	023964-00	Focus Ultra	Cycloxydim	(H:A) 0 / 1	3
H	024107-00	AGIL-S	Propaquizafop	(H:A) 0 / 1	2

Referenz Mischung HHH für CEPI C / Zuckerrübe / 2011 / Mai / Intensität 2

Datum	Mix	Anzahl
05.05.2011 - 29.05.2011 05.05.2011 (1x) 06.05.2011 (1x) 07.05.2011 (1x) 08.05.2011 (2x) 11.05.2011 (1x) 14.05.2011 (1x) 17.05.2011 (1x) 18.05.2011 (1x) 29.05.2011 (1x)	Betanal Expert (H), Goltix Gold (H), Rebell (H)	10
06.05.2011	Betanal Expert (H), Goltix 700 SC (H), Rebell (H)	1
08.05.2011	Betanal Expert (H), Metafol SC (H), Rebell (H)	1
11.05.2011	Betanal Expert (H), Goltix Gold (H), LONTREL 100 (H)	1
13.05.2011	Betanal Expert (H), DEBUT (H), Goltix Gold (H)	1

## 2. Material und Methode

- Erzeugung der GAM in sieben Schritten:
  - Schritt 1 und 2: pro Vegetationsperiode Festlegung **Anwendungshäufigkeit und –zeitraum**
  - Schritt 3: Festlegung **Anzahl Behandlungen** je Pflanzenschutzmittelkategorie
  - Schritt 4: Festlegung der ausgebrachten **Mischung** („Einzel-Anwendungen“ oder Tankmischungen)
  - Schritt 5 und 6: Festlegung der **Applikationstermine** (häufigster Praxis-Behandlungstermin), **Aufwandmenge** (Modalwert der Praxis-Aufwandmengen)
  - Schritt 7: **Plausibilitätsprüfung** (Vergleich der Behandlungsintensität der Spritzfolge mit dem BI-Modalwert)
  
- Decision Support Systems maximiert den Grad der Reproduzierbarkeit der GAM, durch Vorselektion der Wahlmöglichkeiten (vereinfacht Prozess der Entscheidungsfindung)

## 2. Ergebnis

- Abb. 2 zeigt eine allgemeine Spritzfolge für Zuckerrüben, für das Anbaujahr 2011, mit der Behandlungsintensität 2 (mittel), praxisüblich für die Region CEPI C (Bayern)

Variante	Beh.datum	DOY	PSM #	PSM Name	Wirkstoff (Resistenzklasse)	Kategorie	Mischung	Real. AWM	AWM %	Max. zugl. AWM	Beh. FL	EBI
Intensität 2	11.04.2011	101	004991-00	Betanal Expert	Desmedipham (H:C1), Ethofumesat (H:N), Phenmedipham (H:C1)	Herbizid	TM	0.99750000	19.05	5.2500	100.00	0.1905
Intensität 2	11.04.2011	101	006470-00	Goltix Gold	Metamitron (H:C1)	Herbizid	TM	1.00000000	20.00	5.0000	100.00	0.2
Intensität 2	21.04.2011	111	004991-00	Betanal Expert	Desmedipham (H:C1), Ethofumesat (H:N), Phenmedipham (H:C1)	Herbizid	TM	1.00000000	19.05	5.2500	100.00	0.1905
Intensität 2	21.04.2011	111	006470-00	Goltix Gold	Metamitron (H:C1)	Herbizid	TM	1.00000000	20.00	5.0000	100.00	0.2
Intensität 2	21.04.2011	111	024105-00	Rebell	Chloridazon (H:C1), Quinmerac (H:O)	Herbizid	TM	1.00000000	20.00	5.0000	100.00	0.2
Intensität 2	05.05.2011	125	004991-00	Betanal Expert	Desmedipham (H:C1), Ethofumesat (H:N), Phenmedipham (H:C1)	Herbizid	TM	1.00000000	19.05	5.2500	100.00	0.1905
Intensität 2	05.05.2011	125	006470-00	Goltix Gold	Metamitron (H:C1)	Herbizid	TM	1.00000000	20.00	5.0000	100.00	0.2
Intensität 2	05.05.2011	125	024105-00	Rebell	Chloridazon (H:C1), Quinmerac (H:O)	Herbizid	TM	1.00000000	20.00	5.0000	100.00	0.2
Intensität 2	13.05.2011	133	033488-00	LONTREL 100	Clopyralid (H:O)	Herbizid	EM	1.00000000	83.33	1.2000	20.00	0.16666
Intensität 2	30.07.2011	211	033923-00	HARVESAN	Flusilazol (F:3), Carbendazim (F:1)	Fungizid	EM	0.60000000	100.00	0.6000	100.00	1
Intensität 2	18.08.2011	230	004706-00	SPYRALE	Difenoconazol (F:3), Fenpropidin (F:5)	Fungizid	EM	1.00000000	100.00	1.0000	100.00	1

## 2. Ergebnis

- anschließende Analyse und Beschreibung des Status Quo (IST-Pflanzenschutz) z.B. Untersuchung regionaler Unterschiede (Tab.1)

Tab. 1: Mittlere Anzahl Behandlungen je Pflanzenschutzmittelkategorie und Gesamt im Winterweizen, Regionen Nord, Ost und Südwest der Behandlungsintensitätsstufen (1: niedrig; 2: mittel; 3: hoch), im Durchschnitt der Jahre (2011-2018); *Daten aus dem Projekt OptAKlim*

Kultur	Region	Intensität	Avg. Anzahl Behandlung Gesamt	Avg. Anzahl Behandlung Herbizid	Avg. Anzahl Behandlung Insektizid	Avg. Anzahl Behandlung Fungizid	Avg. Anzahl Behandlung Wachstumsre- gler
Winterweizen	N	1	4,88	1,13	0,00	2,25	1,50
Winterweizen	N	2	7,00	1,63	0,88	2,88	1,88
Winterweizen	N	3	8,25	2,13	1,50	3,25	1,75
Winterweizen	O	1	3,88	1,25	0,00	1,63	1,00
Winterweizen	O	2	5,50	1,88	0,63	1,88	1,38
Winterweizen	O	3	7,13	2,88	1,38	2,75	1,50
Winterweizen	SW	1	4,00	1,25	0,00	1,75	1,00
Winterweizen	SW	2	6,38	1,88	0,88	2,25	1,75
Winterweizen	SW	3	7,63	2,25	1,25	2,75	1,75

## 4. Zusammenfassung und Ausblick

- die GAM werden auf Grundlage von echten Pflanzenschutzdaten aus Praxisbetrieben erzeugt
- bieten eine Datenbasis für die Untersuchung von Pflanzenschutzstrategien und Klärung wichtiger Forschungsfragen (Risiko- und Folgenabschätzung, Strategievergleich etc.)
- Datenschutz und Anonymität der Betriebe werden gewahrt
- Gültigkeitsbereich der GAM kann zukünftig durch zusätzliche Filter geschärft werden (Unterscheidung von: Sorte, Vorfrucht, Aussaatklasse, Bodenbearbeitung)
- Erweiterung und Verifizierung des Tools für zusätzliche Kulturen (z.B. im Obstbau)

## Danksagung

Ein großes Danke geht an Herrn Dr. Rossberg, dessen Idee die generischen Applikationsmuster waren und der die Methode entwickelt hat. Danke an Arno de Kock, der in kurzer Zeit das GAM-Tool aufgesetzt und das Decision Support System maßgeblich entwickelt hat. Danke an Dr. Sandra Krengel-Horney, Dr. Jörn Strassemeyer und Silke Dachbrodt-Saaydeh, für die Unterstützung und die vertrauensvolle und konstruktive Zusammenarbeit!

Die Finanzierung erfolgte aus den Mitteln des Projektes OptAKlim, ein von der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) gefördertes Verbundprojekt (ptBLE-FKz 28-1-B2.031-16).

## Literaturquellen

Dachbrodt-Saaydeh, S., Sellmann, J., & Roßberg, D. (2019). Clusters for the regional evaluation and analysis of pesticide use intensity (CEPI) in arable crops. *Journal für Kulturpflanzen*, 71(10), 264-270.

Strassemeyer, J., Daehmlow, D., Dominic, A. R., Lorenz, S., & Golla, B. (2017). SYNOPSIS-WEB, an online tool for environmental risk assessment to evaluate pesticide strategies on field level. *Crop protection*, 97, 28-44.