Berner Fachhochschule
Haute école spécialisée bernoise
Bern University of Applied Sciences

# Pflanzenschutz in der Schweizer Landwirtschaft – Aktuelle und zukünftige Herausforderungen

## Symposium zur Pensionierung von Hans Ramseier

▸ Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

**Die BFH-HAFL ist eine Fachhochschule, die wissenschaftlich fundiert und praxisorientiert lehrt und forscht.**

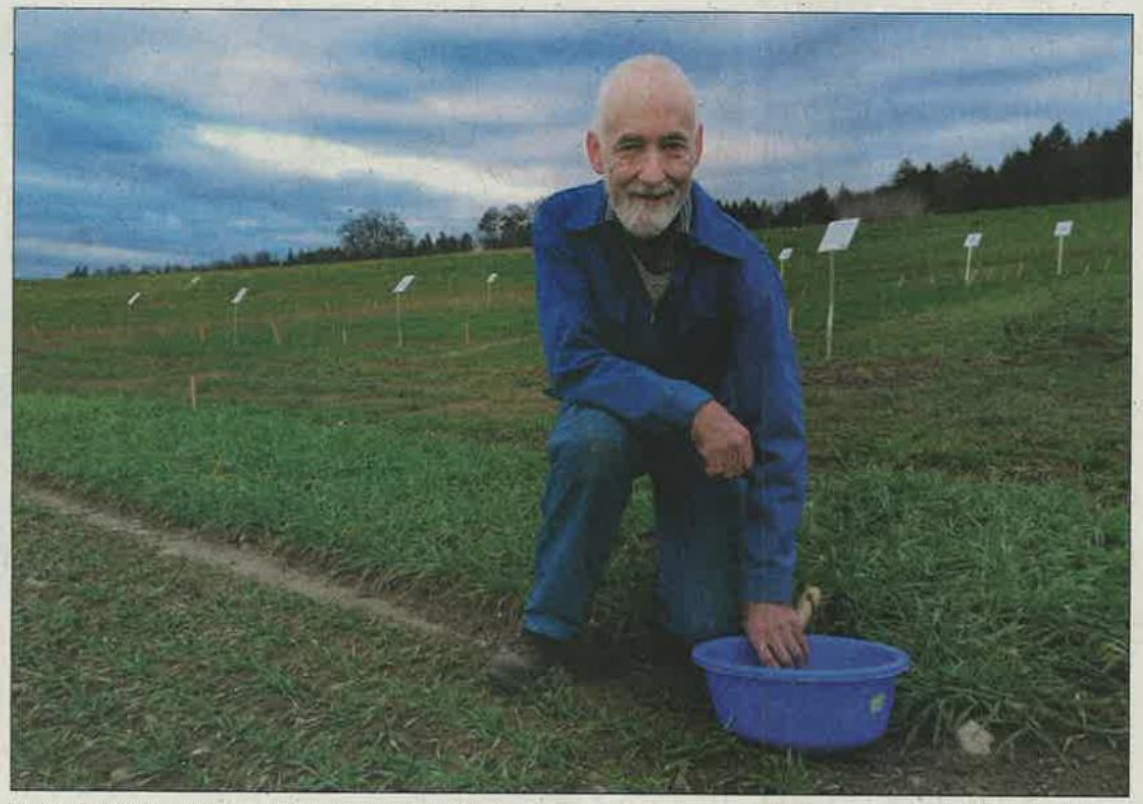
**La BFH-HAFL est une haute école spécialisée privilégiant un enseignement et une recherche scientifiques et pratiques.**

# «Der Praxisblick ist Gold wert»

**Interview** / Nach 40 Jahren an der HAFL wird Hans Ramseier pensioniert. Er arbeitete eng mit Landwirt(innen) zusammen.

**ZOLLIKOFEN** Auf Zick-Zack-Kurs, aber immer am gleichen Ort, so könnte man die Laufbahn von Hans Ramseier, Dozent für Pflanzenschutz und ökologischen Ausgleich an der Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften (HAFL) in Zollikofen BE, zusammenfassen. «Ich habe ja eine ganz komische Karriere gemacht», so sagt er es selber. Vor vierzig Jahren hat er sein Studium am Schweizerischen Landwirtschaftlichen Technikum, wie die HAFL damals hiess, begonnen. «Ich konnte mich nicht entscheiden, ob ich mich in Wirtschaft oder Pflanzenbau vertiefen will, wählte dann aber Wirtschaft.»

Die Diplomarbeit jedoch machte er über Nutztiere und eingestiegen ist er als Assistent im Ackerbau, Futterbau und Pflanzenschutz. Später engagierte er sich bei Projekten in Osteuropa. «Und so bin ich plötzlich im Internationalen gelandet.» Bis er dann 2004 seine jetzige Stelle antrat. Seine Laufbahn ist vielleicht bezeichnend für ihn. «Für mich ist die Landwirtschaft eine gesamtheitliche Sache», sagt er. Hans Ramseier hatte seinen Kopf, aber auch sein Herz an der HAFL. Für seine «Studis» hatte er stets



Hans Ramseier ist kein Büromensch, sagt er von sich. Zwischendurch muss er «den Boden riechen und schauen, wie es surrt und macht». *(Bild Belinda Balmer)*

**Sie sind Dozent für Pflanzenschutz und ökologischen Ausgleich. Viele betrachten das als Gegensatz. Soviel ich weiss, sehen Sie das etwas anders, oder?**
Ich sehe es wirklich total anders! bringen konnte, dass der Boden das wichtigste Gut ist, zu dem wir schauen müssen.

Als ich zum Thema forschte, hat sich das bestätigt: Es ist entscheidend, ob man Pflanzenschutzmittel einsetzt oder nicht

**Was Sie auch auszeichnet, ist, dass Sie immer sehr viel Kontakte zur Praxis, mit Landwirt(innen) gehabt haben.**
Ja, die Zusammenarbeit mit den Bauern war mir immer extrem wichtig. Sie waren für mich eine

**Was wünschen Sie sich für die Zukunft der Landwirtschaft?**
Ich würde mir wünschen, dass den Bauern und Bäuerinnen etwas mehr Respekt entgegengebracht wird und ab und zu ein «Merci». Sie werden ja sehr viel kritisiert, gerade in den letzten paar Jahren. Das stört mich. Sie sind es, die unsere Lebensmittel herstellen, und Lebensmittel, wie es der Begriff schon sagt, brauchen wir zum Leben.

Ein anderer grosser Wunsch geht an die Konsumierenden. Wir können alle mitwirken und in einem gewissen Mass mitbestimmen, wie die Landwirtschaft aussehen soll. Alles schreit nach umweltfreundlichem Anbau, aber offenbar sind die Konsumierenden nicht bereit, einen entsprechenden Preis zu zahlen. Der durchschnittliche Konsument gibt im Moment nur noch etwa 6,5 % seines Lohnes für Nahrungsmittel und Getränke aus. Wenn er 8 % ausgeben würde, könnten wir eine ganz andere Landwirtschaft machen.

Und was schon auch ein Wunsch wäre: dass die Politik nicht mehr so oft wechselt.

**Auf was freuen Sie sich im neuen Lebensabschnitt,**

# Programm

| | |
|---|---|
| 13:00 | **Ankunft & Kaffee** |
| 13:30 | **Begrüssung**<br>Peter Spring, Leiter Fachbereich Agronomie, BFH-HAFL |
| 13:40 | **Pflanzenschutz - Politisches Umfeld als Taktgeber**<br>Gabriele Schachermayr, BLW |
| 14:00 | **Berner Pflanzenschutzprojekt – Was wurde erreicht?**<br>Michel Gygax, Boden und Pflanzenschutz Kt. Bern, Dominik Füglistaller und Simon Spycher, BFH-HAFL |
| 14:30 | **Biologischer Pflanzenschutz – Noch viel schlummerndes Potential**<br>Martin Günter, Andermatt Biocontrol Suisse AG |
| 14:50 | **Erfolgreicher Rapsanbau – Läuft uns die Zeit davon?**<br>**Réussir la culture du colza – Sommes-nous à court de temps ?**<br>Stève Breitenmoser / Ivan Hiltpold, Agroscope und Rebecca Schneider / Andrea Marti, BFH-HAFL |
| 15:20 | **Kaffeepause** |
| 15:50 | **Mit permanent bedeckten Böden Herausforderungen meistern**<br>Bernhard Streit, BFH-HAFL |
| 16:15 | **Neue Technologien – Ein wichtiger Beitrag zur Reduktion des PSM-Einsatzes**<br>Andreas Keiser und Martin Bauer BFH-HAFL |
| 16:40 | **De la résistance à la résilience**<br>Fabio Mascher, BFH-HAFL |
| 17:00 | **40 Jahre Lehre und angewandte Forschung – Ein paar Herausforderungen bleiben**<br>Hans Ramseier, BFH-HAFL |
| 17:20 | **Apéro riche & Poster Ausstellung (spezielle Kulturen)** |

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

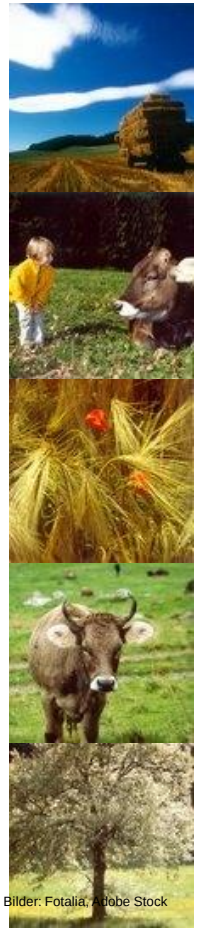
Eidgenössisches Departement für
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
**Bundesamt für Landwirtschaft BLW**
Direktionsbereich Produktionsgrundlagen, natürliche Ressourcen und Forschung

# Pflanzenschutz – Politisches Umfeld als Taktgeber

Gabriele Schachermayr, BLW
15. Februar 2023

# Inhalt

- Ökologische und gesellschaftliche Treiber
- Stand der agrarpolitischen Geschäfte
- Herausforderungen für den Pflanzenschutz



Bilder: Fotalia, Adobe Stock

## Wichtige Treiber

# Ernährungssicherheit weltweit

### Climate change fans spread of pests and threatens plants and crops, new FAO study

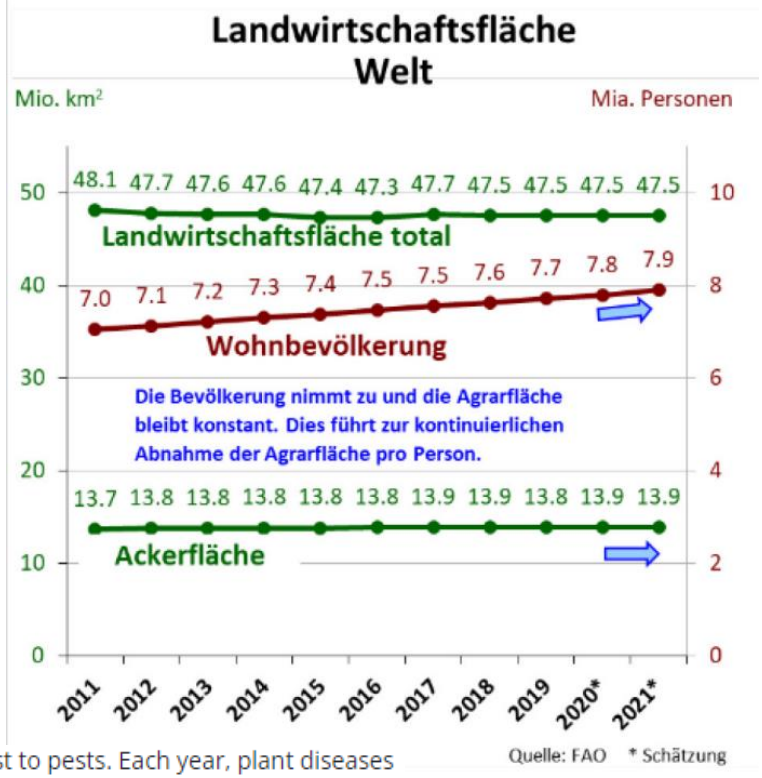
Pests destroy up to 40 percent of global crops and cost $220 billion of losses

FAO estimates that annually between 20 to 40 percent of global crop production are lost to pests. Each year, plant diseases cost the global economy around $220 billion, and invasive insects around US$70 billion.

Food and Agriculture Organization of the United Nations

العربية 中文 English

About FAO News Multimedia Main topics Statistics



# Was heisst das für die Schweiz?

- Die weltweite Versorgungssicherheit im Ernährungsbereich nimmt ab
- Die Herausforderungen entlang der Versorgungskette zur **Sicherstellung einer ausreichenden Nahrungsmittelversorgung** der Schweizer Bevölkerung werden zunehmen
- Die **Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft und Staat** sowie die internationale Kooperation bleiben ausserordentlich wichtig

- Der Bundesrat zeigt im Bericht **«Zukünftige Ausrichtung der Agrarpolitik»** auf, wie die Schweizer Land- und Ernährungswirtschaft künftig einen noch grösseren Beitrag an die Ernährungssicherheit leisten kann
- Miteinbezogen in die Überlegungen wird das gesamte Ernährungssystem von der Produktion bis zum Konsum
- Umgesetzt werden soll die Strategie in drei Etappen

# Umsetzung in drei Etappen

kurzfristig **2023**

**I. Parlamentarische Initiative 19.475**

- Fokus: Reduktion ökologischer Fussabdruck

mittelfristig **2025**

**II. Agrarpolitik 2022+**

- Fokus: Verbesserung der wirtschaftlichen und sozialen Rahmenbedingungen

langfristig **ab 2030**

**III. Zukünftige Politik für eine nachhaltige Land- und Ernährungswirtschaft**

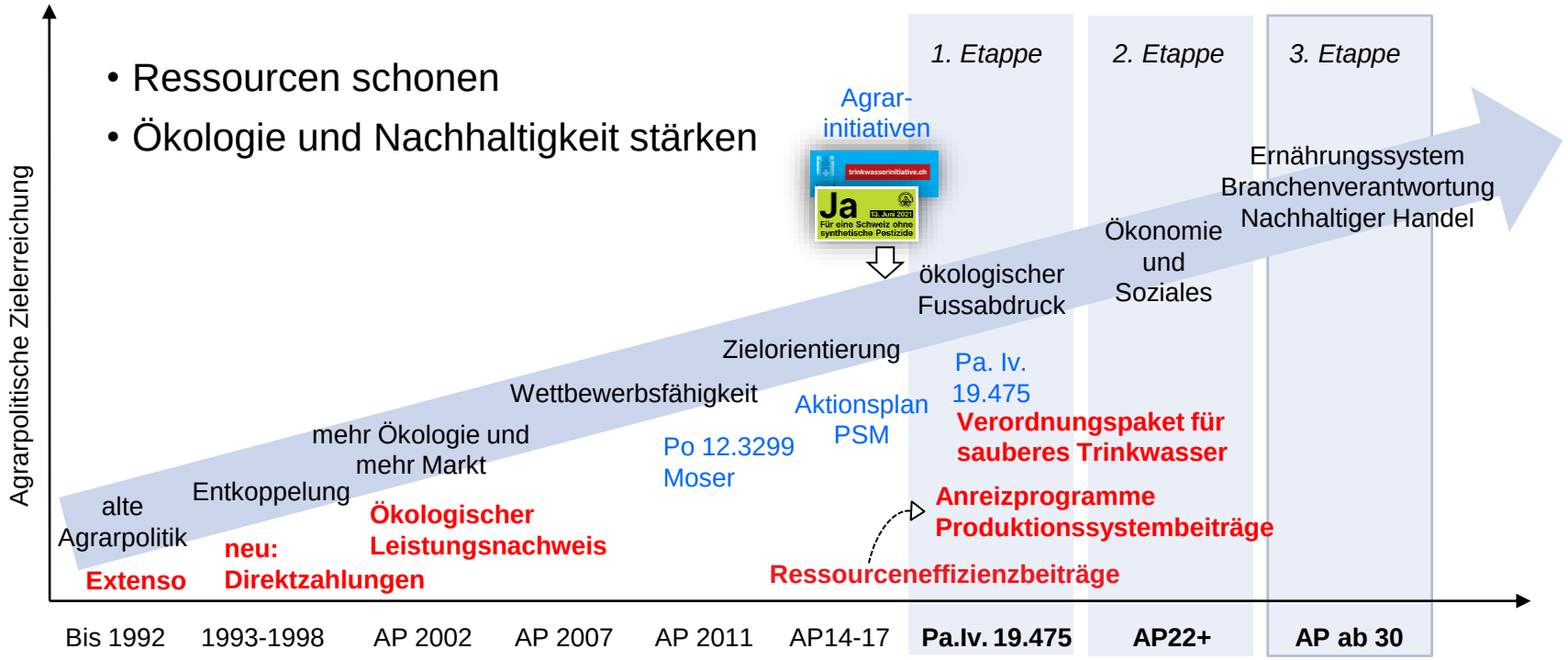
- Fokus: Ganzheitliches Ernährungssystem

  Selbstverantwortung der Branchen und freiwillige Zielvereinbarungen

  Nachhaltiger Handel

Schweizer Agrarpolitik, Stand der Entwicklung

# Fokus Pflanzenschutz



# Verordnungspaket für sauberes Trinkwasser und eine nachhaltigere Landwirtschaft

### Pflanzenschutzmittel

- Risikoreduktion um 50% bis 2027
- Keine PSM mit erhöhtem Risikopotenzial im ÖLN
- Massnahmen gegen Abschwemmung und Abdrift

### Nährstoffe

- Reduktion N- und P-Verluste um 15 bzw. 20% bis 2030
- Bessere Nutzung Hofdünger, weniger importierte Kunstdünger
- Abschaffung 10%-Fehlerbereich N und P in der Suisse-Bilanz

### Informatikssysteme

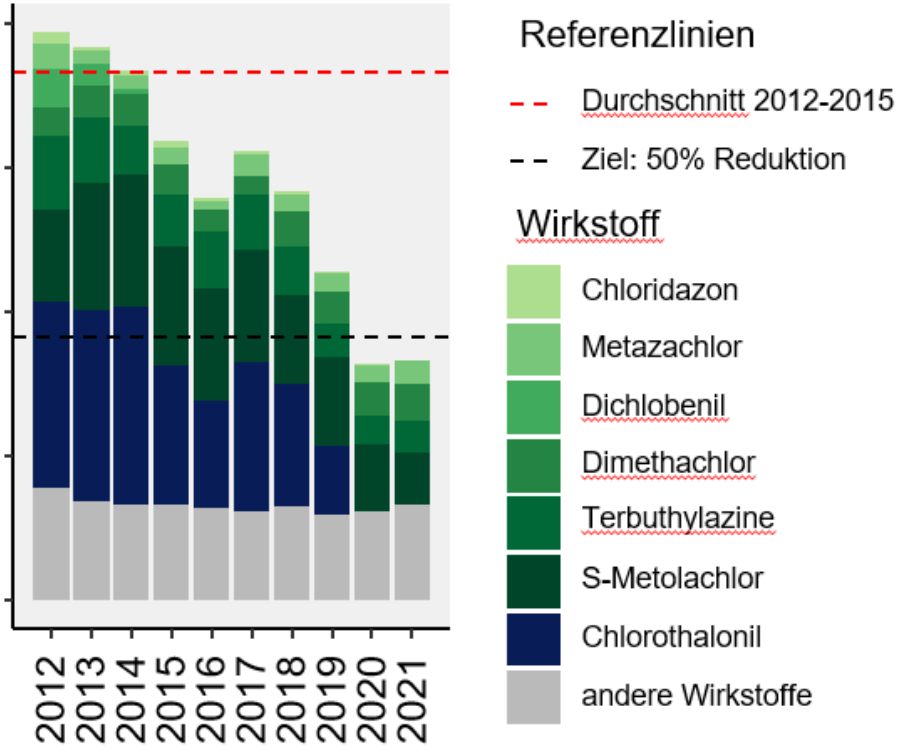
- Schaffung Grundlagen für Umsetzung Mitteilungspflicht Pflanzenschutzmittel, Dünger und Kraftfutter

### Rolle der Branche

- Betroffene Branchen- und Produzenten-organisationen sowie weitere betroffene Organisationen sind gefordert, Massnahmen zur Erreichung der Absenkziele zu ergreifen
- Sie erstatten dem Bund regelmässig Bericht

# Erste Ergebnisse Risikoindikatoren PSM

## Grundwasser




**Risikoreduktion > 50%**

**Erklärungen**

- Entzug der Zulassung von Chlorthalonil, Chloridazon und Dichlobenil
- Reduktion der Verwendung von S-Metolachlor

**Ausblick:**

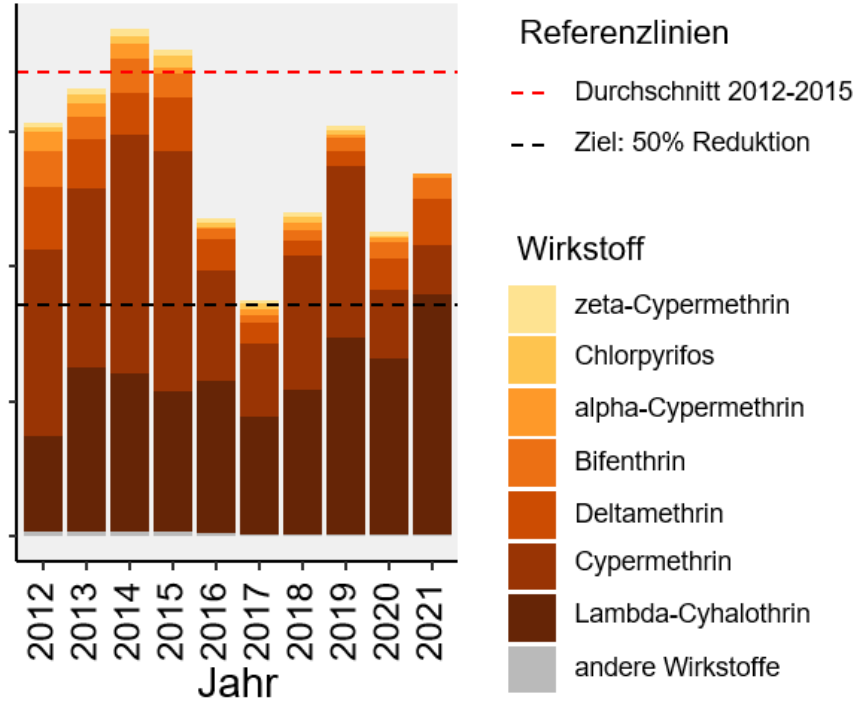
- Verbot von S-Metolachlor, Metezachlor, Dimetachlor, Terbuthylazin im ÖLN

**Bemerkungen:**

- Trägheit des Grundwassersystems → effektive Verbesserung der Wasserqualität verzögert

# Erste Ergebnisse Risikoindikatoren PSM

## Oberflächengewässer




**Positive, aber noch unsichere Entwicklung**

**Erklärungen**

- Ergebnisse stark beeinflusst durch den Einsatz bestimmter Insektizide

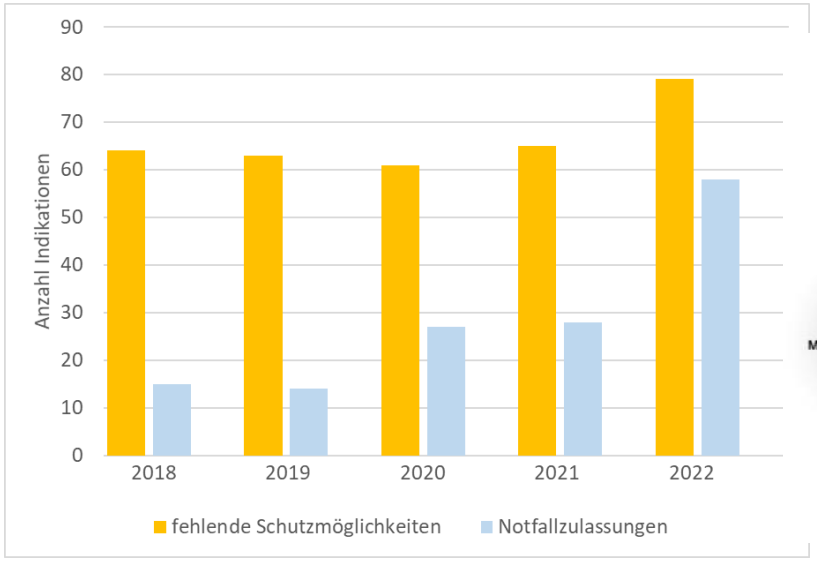
**Ausblick**:

- Verbot von Insektiziden mit erhöhtem Risiko im ÖLN, wenn Alternativen zur Verfügung sind
- Massnahmen zur Verringerung der Abschwemmung im ÖLN
- Sanierung von Waschplätzen ➔ erwartete Risikoreduktion

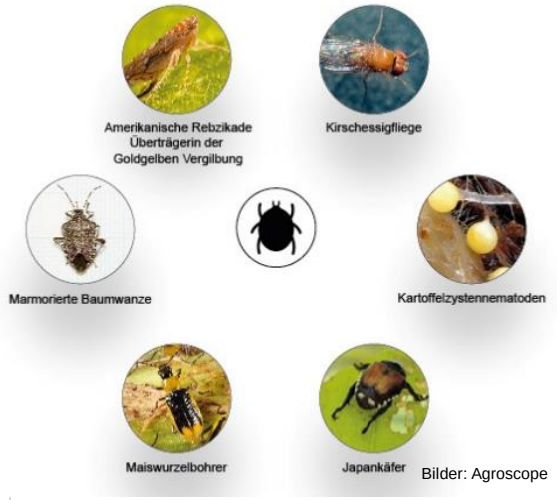
**Herausforderung:**

- Alternativen zu Insektiziden mit erhöhten Risiken finden

# Entwicklung: Schutz der Kulturen vs. Schaderreger




## Neobionten




Bilder: Agroscope

- Exponentieller Anstieg der Kosten in Europa: von 20 Mrd. EUR im Jahr 2013 auf 116 Mrd. im Jahr 2020
- Davon am stärksten betroffen ist die Landwirtschaft (26%) und die Forstwirtschaft (18%)

Haubrock et al. 2021. *Economic costs of invasive alien species across Europe.* Neobiota, 67: 153-190

- Seit 2005 wurden in der CH 208 Wirkstoffe zurückgezogen:
  - ➢ Gegen gewisse Schaderreger fehlen heute Schutzmöglichkeiten
  - ➢ Risiko für Resistenzentwicklung steigt
- Neue invasive Schaderreger kommen in die Schweiz
- Mit Notfallbewilligungen können kurzfristig Lösungen für den Schutz der Kulturen bereitgestellt werden

# Zusammenfassung

- Ein wirksamer Schutz der Kulturen ist notwendig, um die Ernährungssicherheit nachhaltig gewährleisten zu können
- Die Gesellschaft / Politik setzt die Rahmenbedingungen für den Schutz der Kulturen und gibt Ziele vor
- Die Landwirtschaft engagiert sich, die ersten Ergebnisse sind vielversprechend, die Herausforderungen bleiben gross
- Die Entwicklung von nachhaltigen Pflanzenschutz-strategien ist komplex, das erfordert die Zusammenarbeit aller Akteure, Zeit und Mittel für die Umsetzung

# Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Bilder: BLW

Berner Fachhochschule
Haute école spécialisée bernoise
Bern University of Applied Sciences

# Pflanzenschutz in der Schweizer Landwirtschaft – Aktuelle und zukünftige Herausforderungen

## Symposium zur Pensionierung von Hans Ramseier

▸ Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

# Berner Pflanzenschutzprojekt

BERNER BAUERN VERBAND

Amt für Landwirtschaft und Natur
des Kantons Bern

Symposium Pflanzenschutz 13.02.2023
Veranstaltung zur Pensionierung von Hans Ramseier

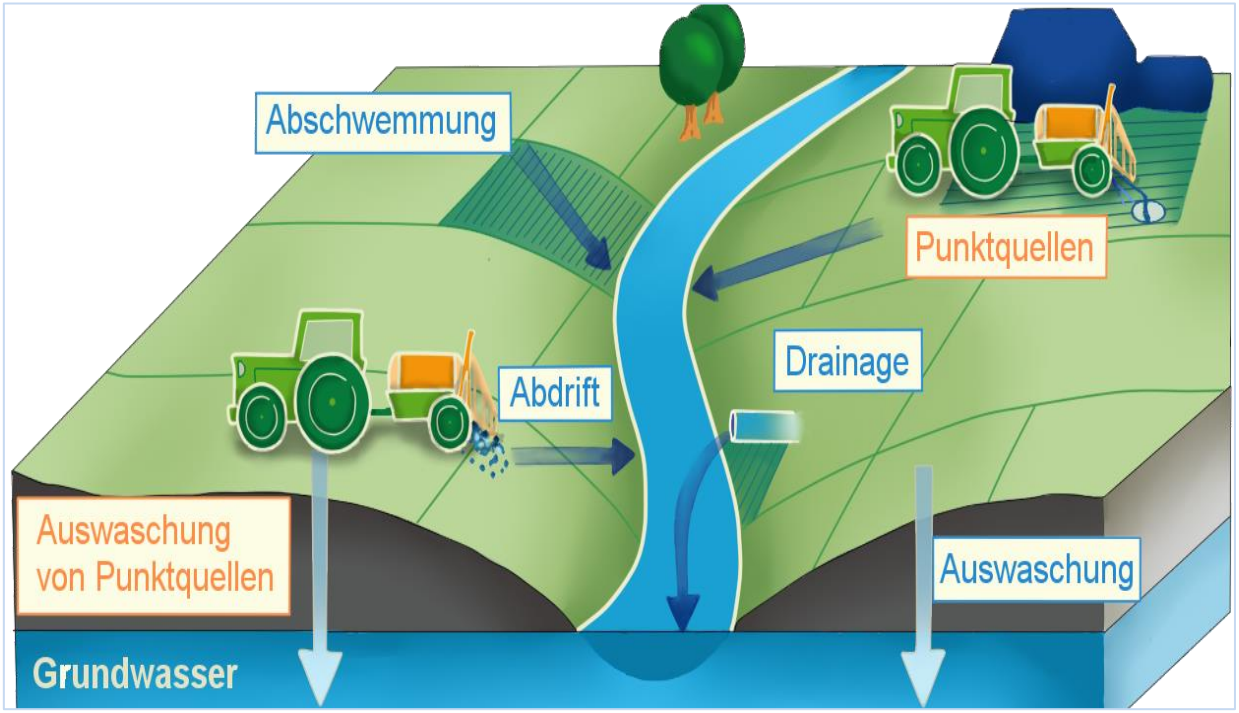
# Inhalt

- Beschreibung der Projektes
- Beschreibung der Massnahmen
- Beteiligung
- Wissenschaftliche Begleitung und Hauptergebnisse
- Fazit

# Das Berner Pflanzenschutzprojekt

- Ressourcenprogramm vom Bund, nach Art. 77a und b LwG
- Trägerschaft: Amt für Landwirtschaft und Natur und Berner Bauern Verband
- Budget: 62 Millionen Franken (80 % Bund)
- Projektstart: 01.01.2017
- Projektende: 31.12.2022 / 31.12.2024 für die wiss. Begleitung
- Projektdauer: 6 Jahre

# Ausgangslage: Einträge von PSM in die Gewässer




- Finden statt
- Eintragswege sind komplex und vielfältig
- Können durch verschiedenen Massnahmen reduziert werden

# Wieso dieses Projekt?

## Feststellungen

- Das «System» ist komplex
- Verschiedene Massnahmen sollen zum Ziel führen

## Grundideen

- Praxistaugliche Massnahmen

  ➔ ***Keine Versuchsballone***
- Breite Wirkung
- Initialzündung bewirken

# Ziele des Projektes

***Oberziel:***

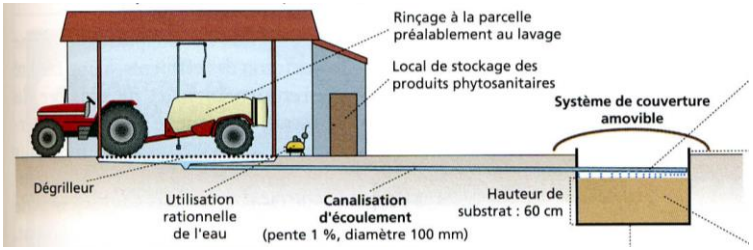
Reduktion der Risiken durch PSM für die Umwelt und insbesondere die Belastung der Oberflächengewässer durch PSM

*Gleichzeitig Erhalt des Produktionspotenzials*

***Verhaltensziel:***

Bewusstsein und Sensibilisierung der Landwirtschaft auf die Umweltwirkung von PSM

# Massnahmen


Rinçage à la parcelle préalablement au lavage
Local de stockage des produits phytosanitaires
Système de couverture amovible
Dégrilleur
Utilisation rationnelle de l'eau
Canalisation d'écoulement
(pente 1 %, diamètre 100 mm)
Hauteur de substrat : 60 cm

# Stand Umsetzung des BPP: Projekt-Teilnahme

| | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|---|---|---|---|---|
| Anzahl Betriebe | 2’646 | 3’104 | 3’220 | 3’412 | 3’601 |
| Anzahl Massnahmen | 4’956 | 7’653 | 8’085 | 8’927 | 9’654 |
| Massnahmen pro Betrieb | 1.9 | 2.45 | 2.5 | 2.5 | 2.7 |

Davon Bio-Betriebe: 6-7 %

# Wissenschaftliche Begleitung: Agronomie und Gewässer-Monitoring

Amt für Landwirtschaft und
Natur des Kantons Bern

BERNER BAUERN VERBAND

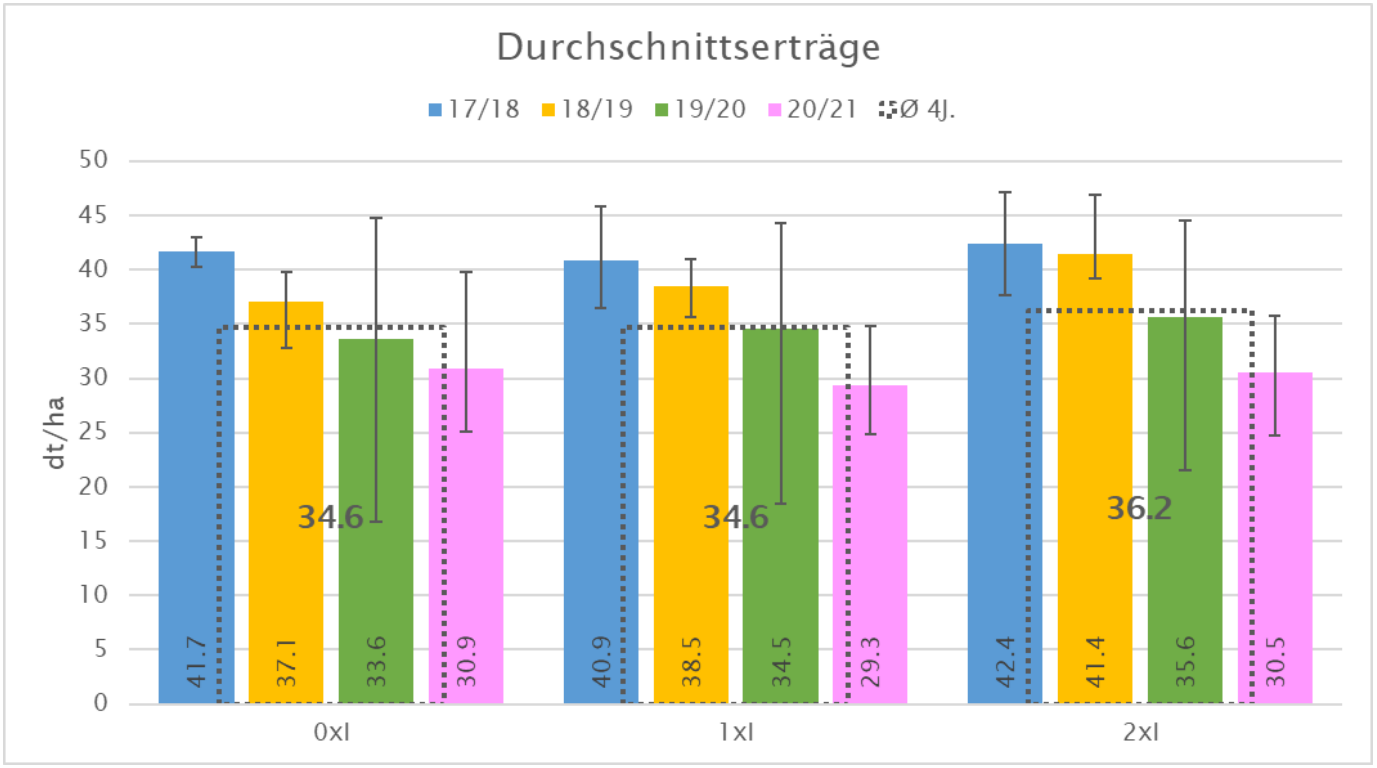
EBP

Berner Fachhochschule

Agroscope

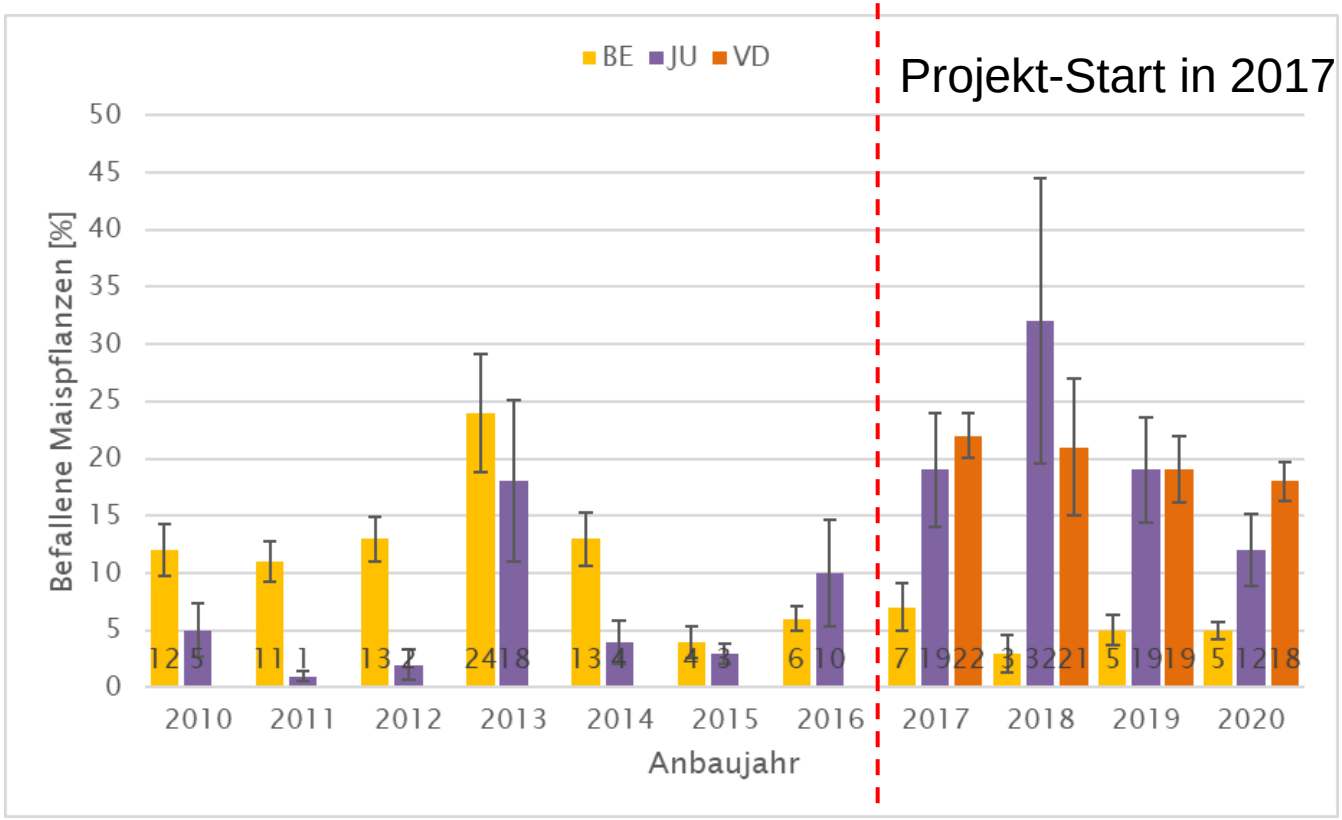
Amt für Wasser und Abfall
des Kantons Bern

# Insektizid-Reduktion im Raps (HAFL)

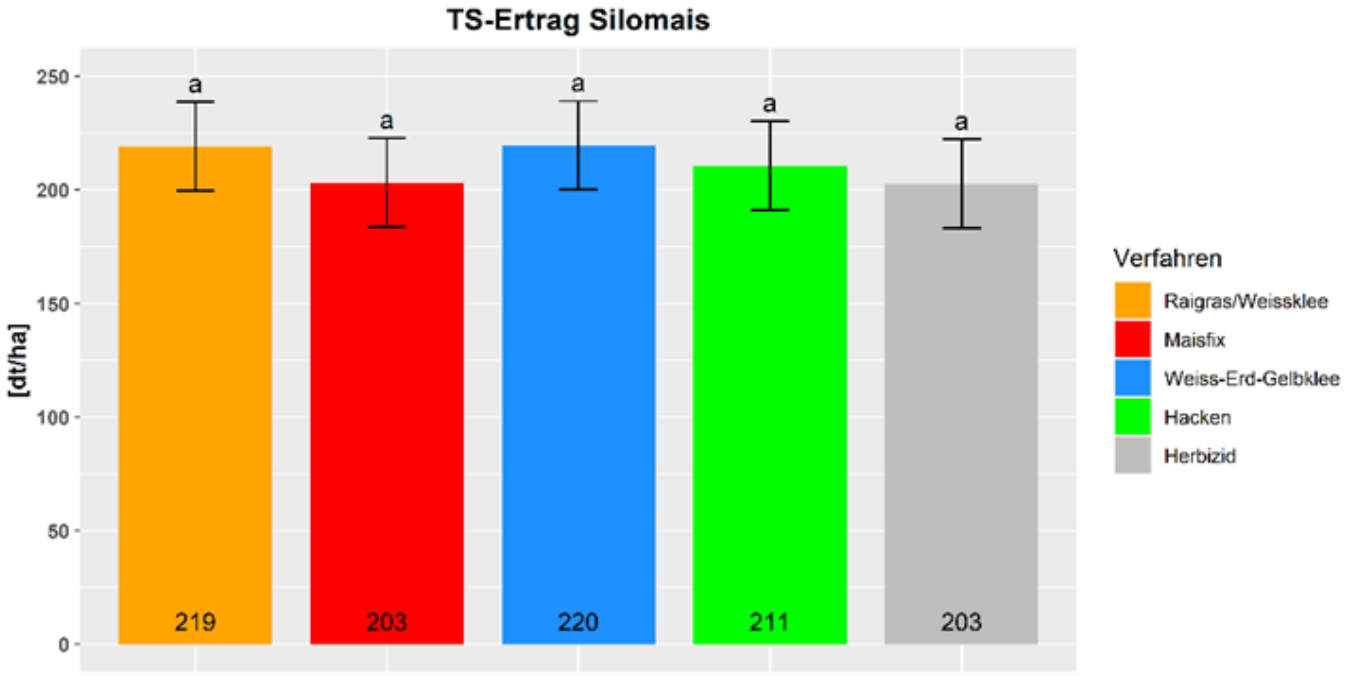



- Ertrag im Verfahren 2x Insektizid am höchsten, aber 1x Insektizid fällt nicht sehr stark ab

# Maiszünsler-Bekämpfung mit Trichogramma: Befallene Maispflanzen in % (HAFL)



# Herbizid-Verzicht im Mais 2019-2021 (HAFL)




Herbizid-Mischung: 0.7 l/ha Laudis + 0.7 l/ha Dasul + 0.3 l/ha Banvel S, je nach Unkrautbesatz

# Gewässer-Monitoring

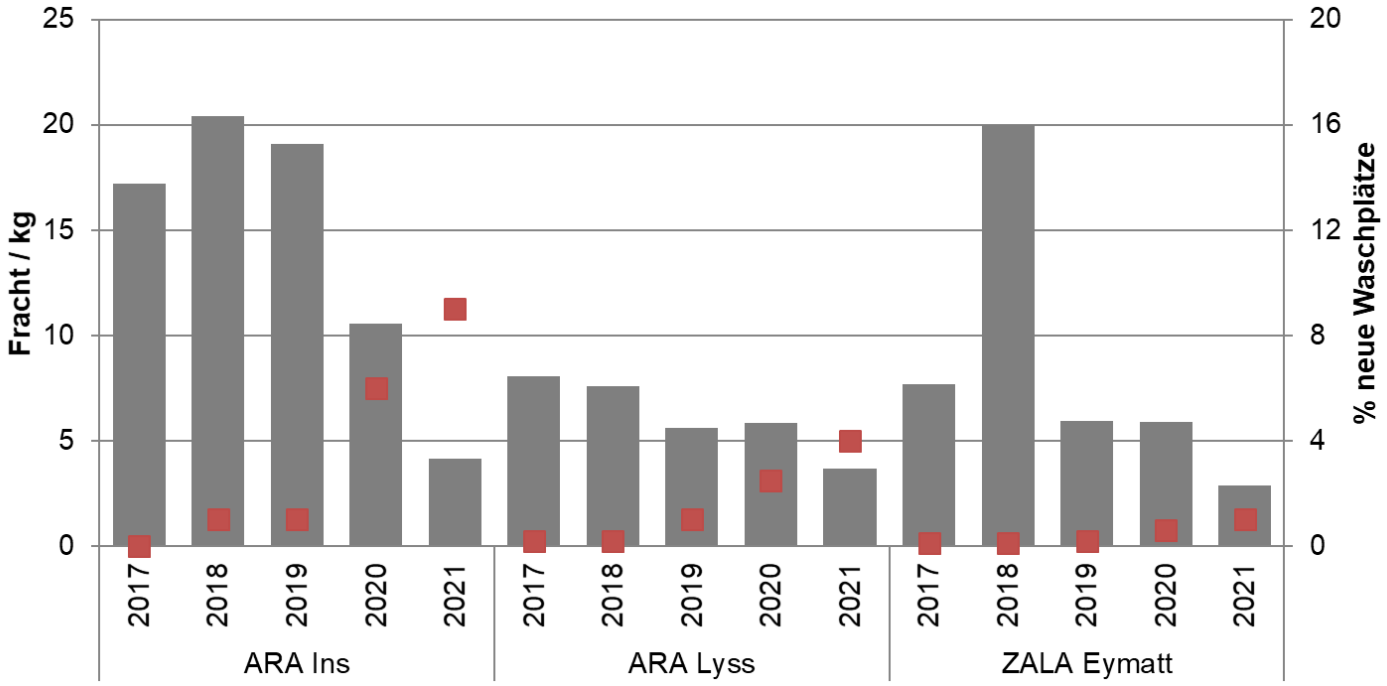
In Zusammenarbeit mit dem

Amt für Wasser und Abfall des Kantons Bern

Monitoring von:

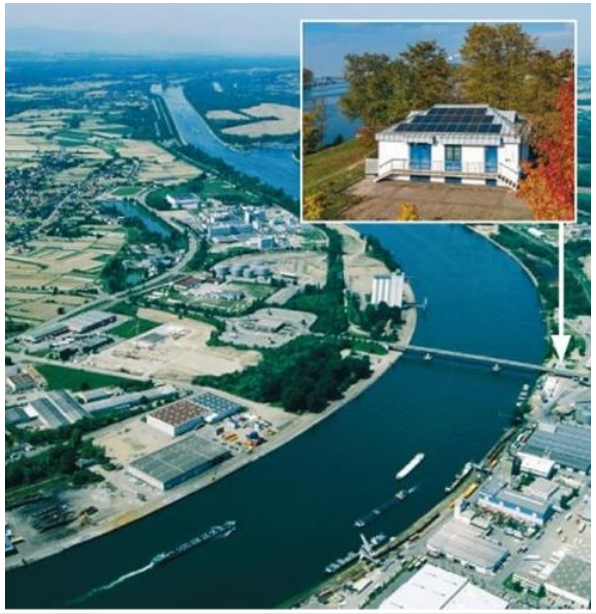
- 3 ARA Ausläufen
- 2 Einzugsgebieten

# ARA-Monitoring im Rahmen des BPP: Gemessene PSM-Frachten in kg und % neue Waschplätze

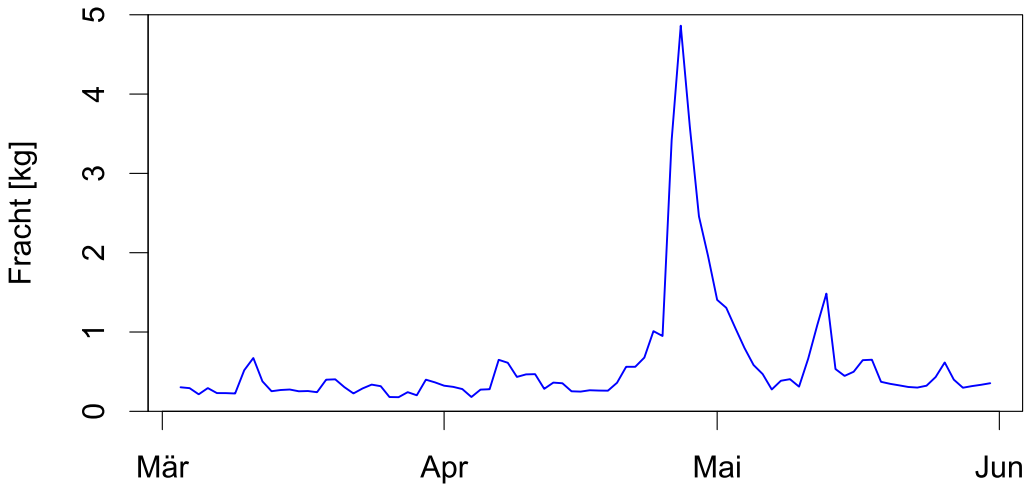


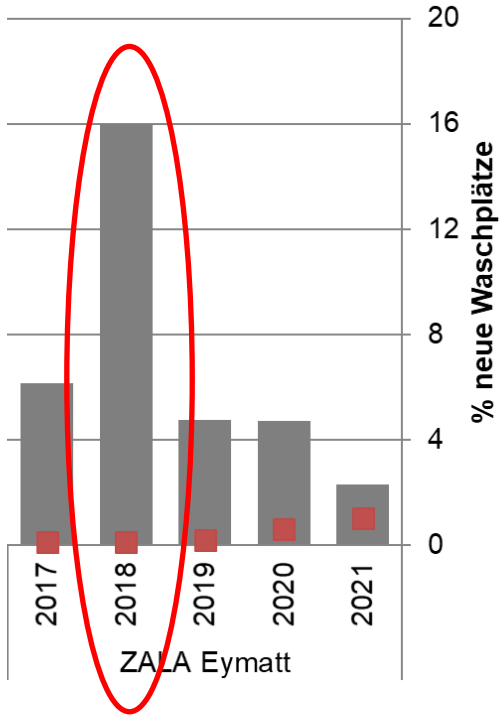

Quelle: AWA, Zwischenbericht 2021 Berner Pflanzenschutzprojekt

## Rheinüberwachungsstation (Weil am Rhein)

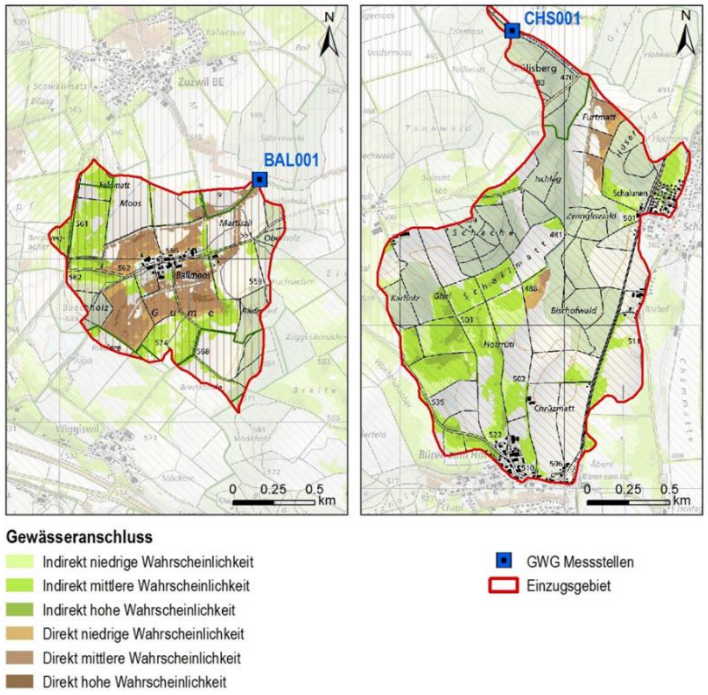


## Frachtverlauf Carbendazim im Frühsommer 2018



# Gewässer-Monitoring Oberflächengewässer

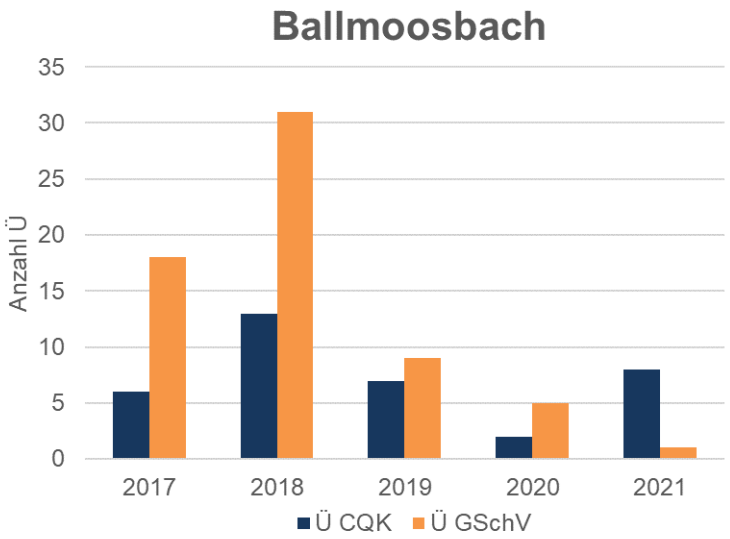


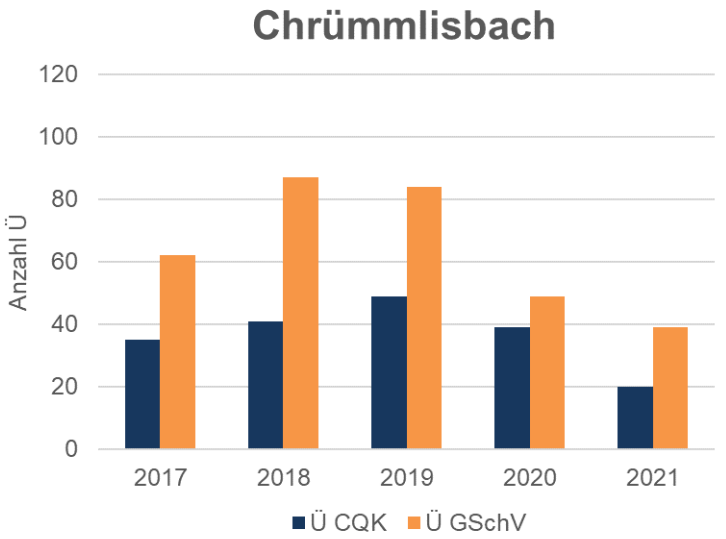

- Kontinuierliche Probenahme von Anfang März bis Ende Oktober (von April - Juni 3.5-Tagesmischproben, übrige Zeit 2-Wochenmischproben)
- Quantitative Bestimmung von insgesamt 114 Wirkstoffen
- Bewirtschaftungsdaten

→ Kombination aller drei Aspekte macht besonderen Wert des Berner Pflanzenschutzprojektes aus

- Fläche: 1’400 ha und 2’800 ha
- Anteil Ackerfläche: 75 %  und 54 %

# Anzahl Überschreitungen von Qualitätskriterien



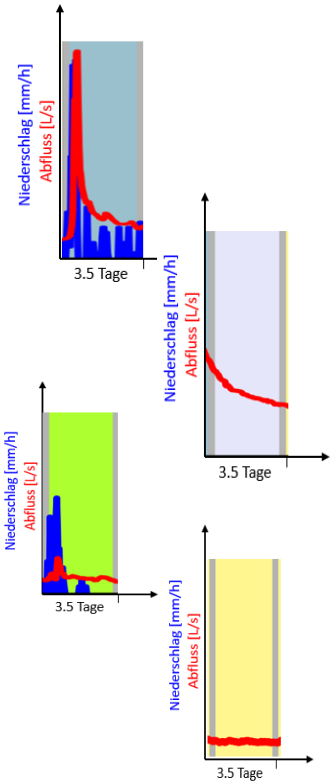

**Grafik:** Auswertungen awa

- Ballmoosbach: Generell weniger Überschreitungen von Qualitätskriterien (Ü CQK )
- Chrümmlisbach: Mehr Überschreitungen, aber im Jahr 2021 erstmals deutliche Reduktion
- Anzahl Überschreitungen von vielen Faktoren beeinflusst → Herausforderung: 1. Ursachen identifizieren und 2. Trends erkennen

# Ausgangslage vertiefte Analyse der Prozesse

Definition der untersuchten Eintragswege

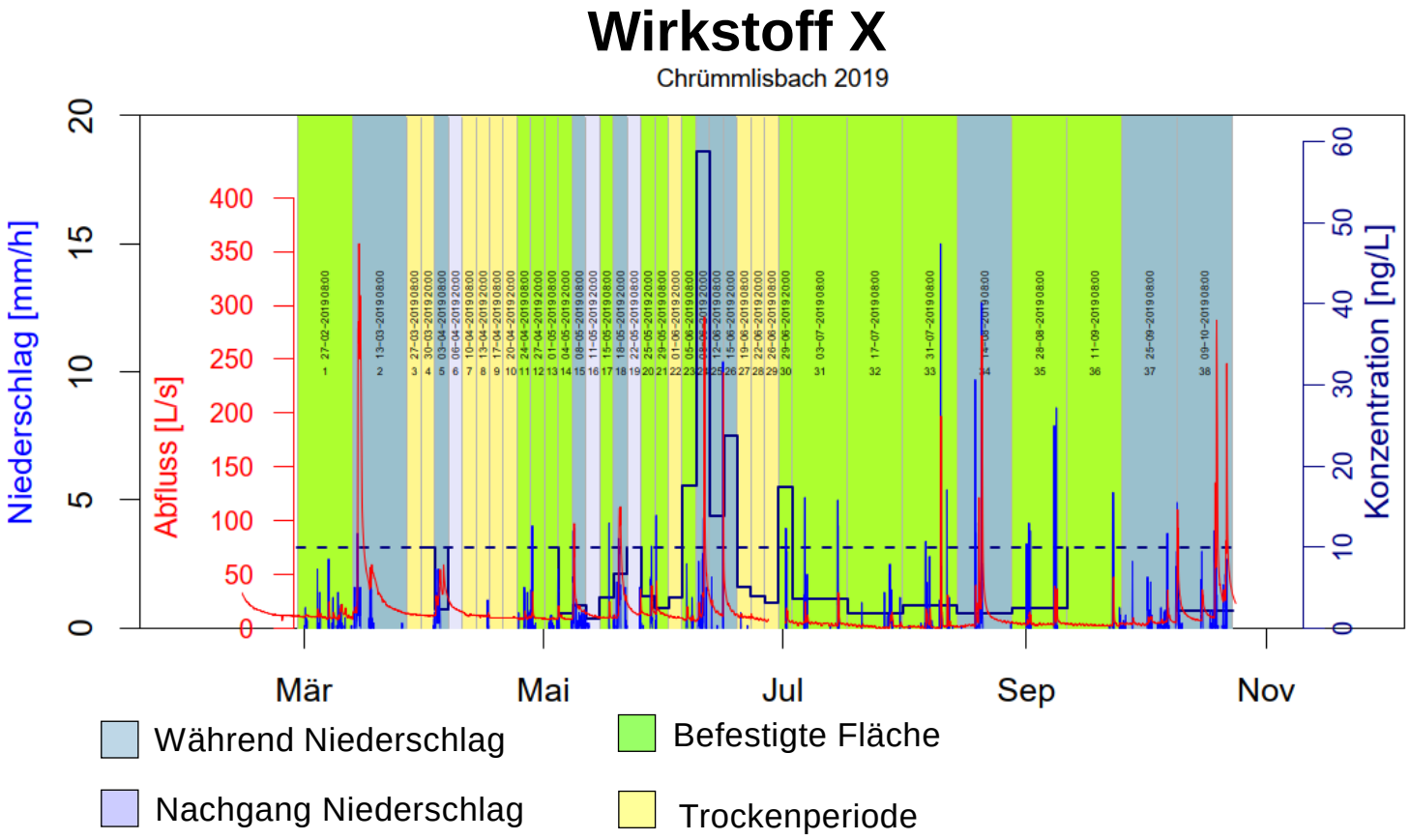
- Typ 1 Abschwemmung von Feld während Regenereignis: Erhöhter Abfluss nach Niederschlag aber 12 h nach Ende Abfluss noch > Beginn des Regens
- Typ 2 Abschwemmung von Feld nach Regenereignis: 12 h nach Ende Regenereignis Abfluss immer noch erhöht
- Typ 3 Abschwemmung von befestigten Flächen: Erhöhter Abfluss nach Niederschlag aber nach 12 h wieder innerhalb Tagesschwankung
- Typ 4 Eintrag während Trockenperiode: Kein Niederschlag UND keine Veränderung des Abflusses



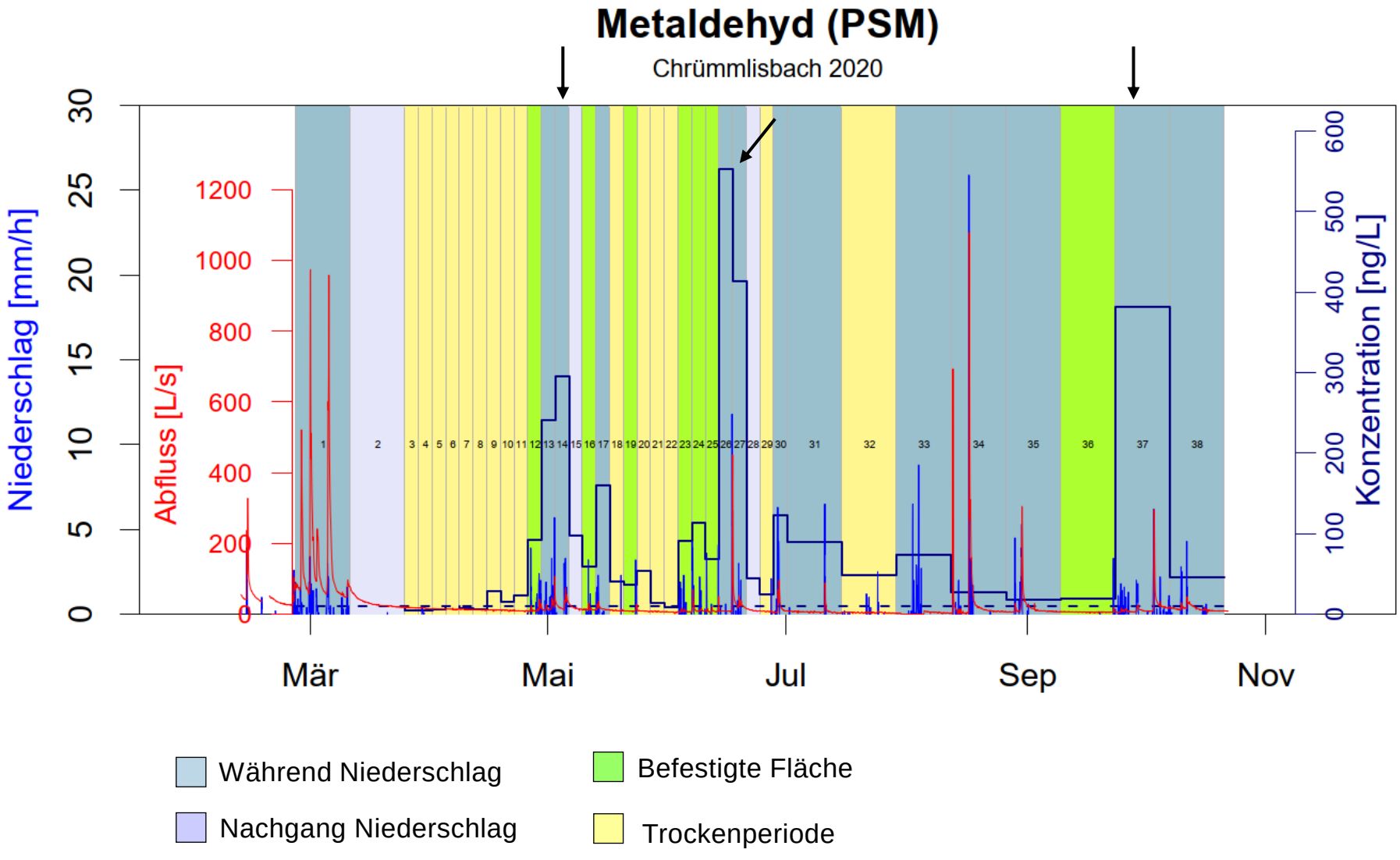

**Ansatz:** Es gibt dominante Typen von Eintragswegen, welche den Eintragsweg der ganzen Probe definieren. Typ 1 > Typ 2 > Typ 3 > Typ 4

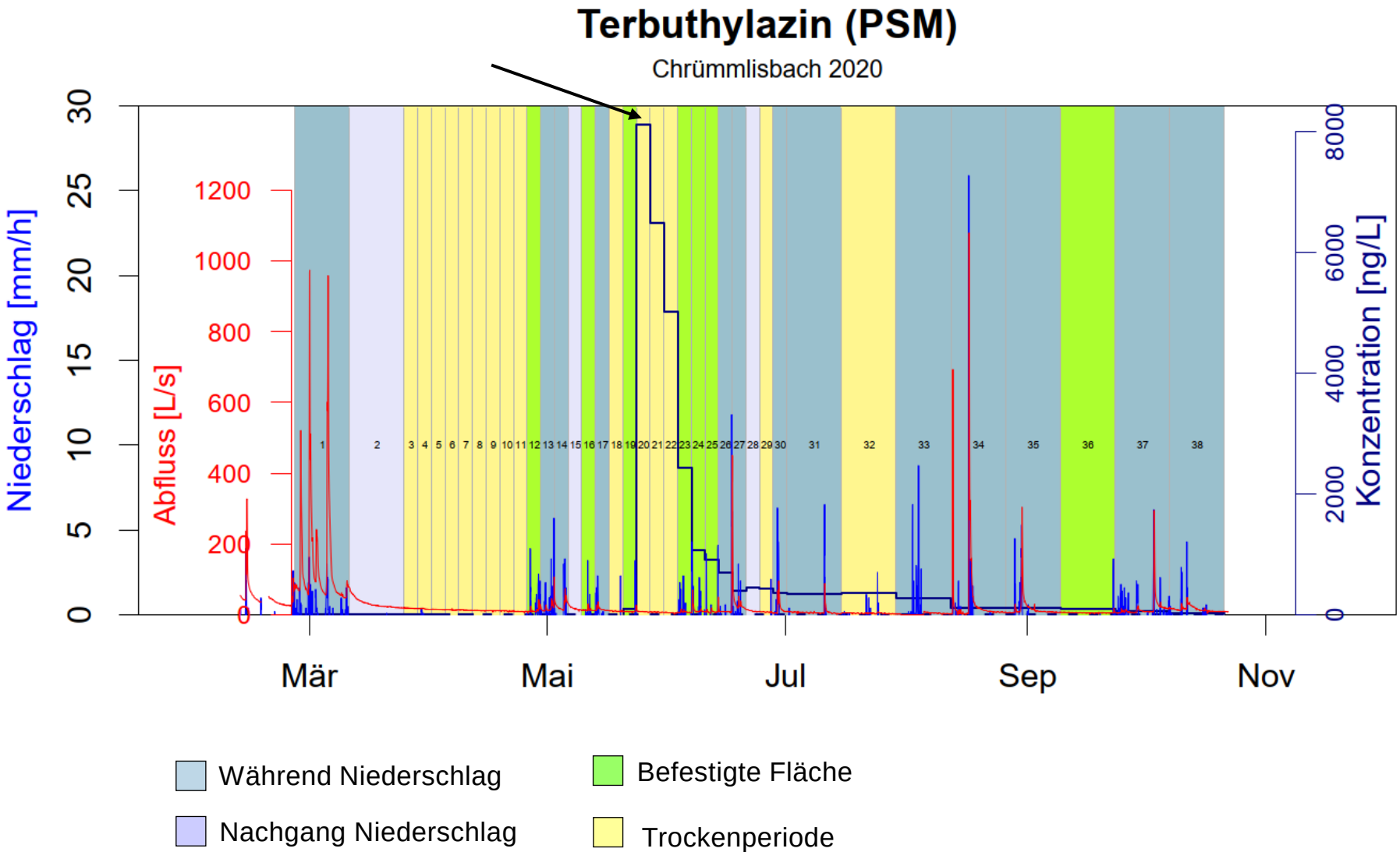
**Interpretation:**

- Typ 1 und 2 sind Einträge durch Abschwemmung vom Feld
- Typ 3 Abschwemmung von Strassen und Plätzen und Typ 4 Hofplätze

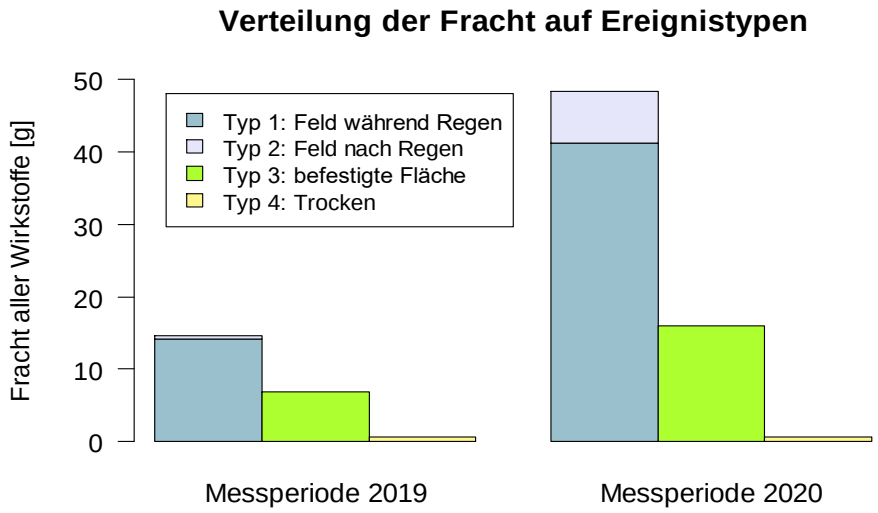



- Jede Probe einem Eintragstyp zugordnet
- Prozessverständnis auf Wirkstoffebene und Aussagen zu Trends durch Aggregation


Metaldehyd (PSM)
Chrümmlisbach 2020
Niederschlag [mm/h]
0
5
10
15
20
25
30
Abfluss [L/s]
0
200
400
600
800
1000
1200
Konzentration [ng/L]
0
100
200
300
400
500
600
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38
Mär
Mai
Jul
Sep
Nov
Während Niederschlag
Nachgang Niederschlag
Befestigte Fläche
Trockenperiode


Terbuthylazin (PSM)
Chrümmlisbach 2020
Niederschlag [mm/h]
0
5
10
15
20
25
30
Abfluss [L/s]
0
200
400
600
800
1000
1200
Konzentration [ng/L]
0
2000
4000
6000
8000
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38
Mär
Mai
Jul
Sep
Nov
Während Niederschlag
Nachgang Niederschlag
Befestigte Fläche
Trockenperiode

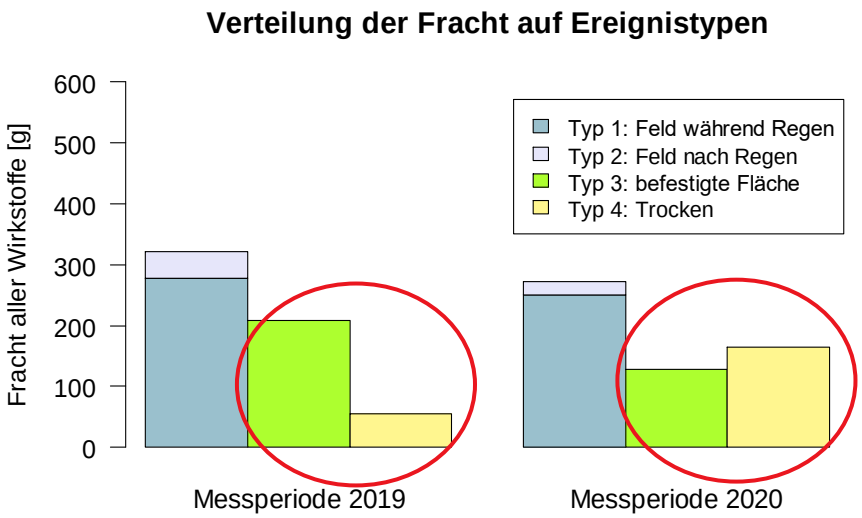
# Verteilung der PSM-Frachten im Ballmoosbach




- Abschwemmungen aus dem Feld sind dominant
- Frachten während Trockenperioden sind sehr klein

Frachten Total: 22 g und 65 g

# Verteilung der PSM-Frachten im Chrümmlisbach




Frachten Total: 600 g und 570 g
(2018 = 700 g)

- Abschwemmung aus dem Feld sind zurückgegangen

  ➔ *Wirkung der Massnahmen auf dem Feld vs. interanuelle Schwankung*

- Frachten aus befestigten Flächen sind noch hoch

  ➔ *Ende 2020: Weiterhin Handlungsbedarf beim Umgang mit PSM (Fehlerquote senken)*

# Fazit

**Zusammenarbeit mit den Landwirtinnen/Landwirten in den EZG:**

- Sie sind sehr interessiert, wollen etwas ändern/bewirken

➔ ***Erfolgreiche Sensibilisierung und aktive Beteiligung***

- Wertvolle Zusammenarbeit zwischen AWA – HAFL - BEBV und Monitoring-Landwirtinnen/Landwirten

  ➔ *Einmalige Chance, Ökotox-Daten und Bewirtschaftungs-Daten auszuwerten und zusammen nach Lösungen zu suchen*

# Fazit

**Gewässer-Belastung und Risiko für Gewässerorganismen:**

- Komplexe Systeme (Einzugsgebiete sehr verschieden) → Prozessverständnis nutzen
- Wichtigkeit der Waschplätze wurde bestätigt
- Wirkung einzelner Massnahmen mit Parzellenversuchen bewerten und nicht auf Einzugsgebietsebene

**Agronomie:**

- Die Massnahmen haben keinen negativen Einfluss auf das Produktionspotential gezeigt

# Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Weitere Informationen:
www.be.ch/pflanzenschutz
www.be.ch/bpp

Kontakt:

Michel Gygax, Leiter
Fachstelle Pflanzenschutz
michel.gygax@be.ch
+41 31 636 49 10

Berner Fachhochschule
Haute école spécialisée bernoise
Bern University of Applied Sciences

# Pflanzenschutz in der Schweizer Landwirtschaft – Aktuelle und zukünftige Herausforderungen

## Symposium zur Pensionierung von Hans Ramseier

▸ Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

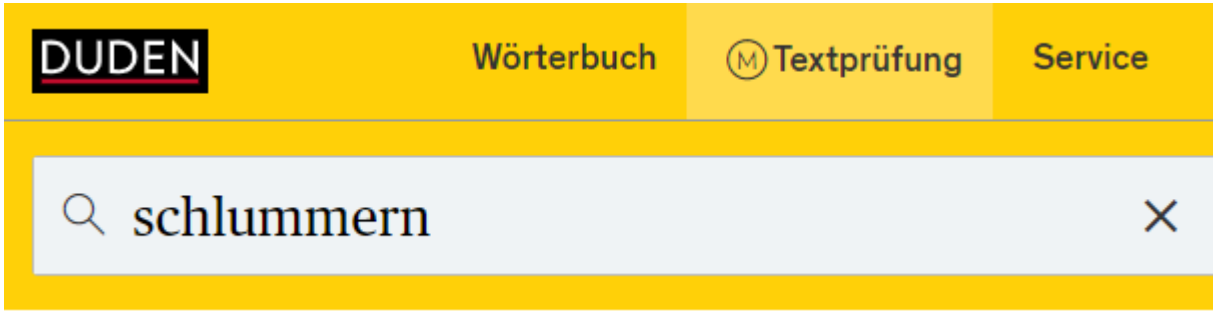
Andermatt
Biocontrol Suisse

# Biologischer Pflanzenschutz

# Noch viel schlummerndes Potenzial

15. Februar 2023, Martin Günter

# Vortragstitel - passend oder nicht?




1. im Schlummer liegen

2. ungenutzt oder unentfaltet, unentwickelt verborgen liegen

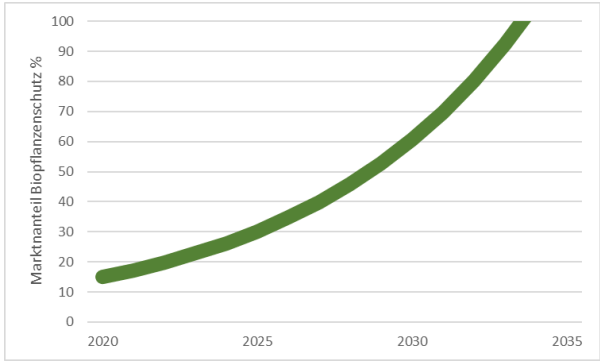
**BEISPIELE**

- dieser Hinweis hat jahrelang in den Akten geschlummert
- in jemandem schlummern Kräfte
- ein schlummerndes Talent entfalten

Andermatt Biocontrol Suisse

# Zukunft des Pflanzenschutzes ist biologisch!

– Dramatischer Biodiversitätsverlust. Pflanzenschutz ist dabei nicht unschuldig.
– Wegfall von chemischen PSM wegen negativen tox. und ökotox. Eigenschaften.
– Kaum neue chemisch-synth. Wirkstoffe in der Pipeline.
– Bereits mehr eingehende Zulassungsgesuche für biologische Wirkstoffe als für chem.-synthetische
– 75% des Bio-PSM-Einsatz geht in konventionelle Produktion
– Biocontrol Markt wächst jährlich ca. 15%




Andermatt Biocontrol Suisse

# Biopflanzenschutz – die Zukunft, aber nicht im Alleingang

Andermatt
Biocontrol Suisse

# Schlummer-Ursachen

3 Hauptgründe für nicht-ausgeschöpftes Potenzial des Biopflanzenschutzes

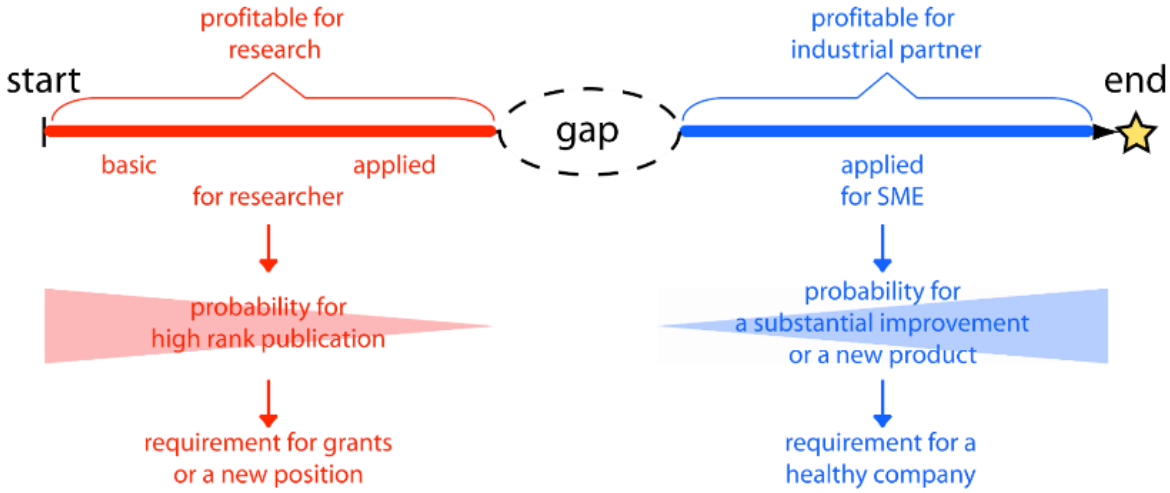
- Forschung + Entwicklung — unentwickelt verborgen liegen
- Zulassungssituation — unentfaltet
- Praxistransfer — ungenutzt

Andermatt Biocontrol Suisse

# Forschung + Entwicklung

– Investition im Verhältnis zu Markt oft gross
  – KMU/Start-ups bringen Innovationen
  – Hohe Wirkspezifität = Nischenmärkte

– Lücke zwischen Forschung und Industrie




Andermatt
Biocontrol Suisse

# Forschung + Entwicklung

– Weniger als 1% der Forschungsinvestitionen von weltweit 49 Milliarden US-Dollar für Landwirtschaft/Ernährung geht in biologische Verfahren [1)]

– Spiess umdrehen! Öffentliche Gelder ausschliesslich für Bio-Forschung?

– Förderung Forschungsprojekte mit Zusammenarbeit Industrie und Forschung

Chance für zukünftsträchtige Ausrichtung des Forschungs- und Industriestandorts Schweiz

Andermatt Biocontrol Suisse

1) Niggli (2014)

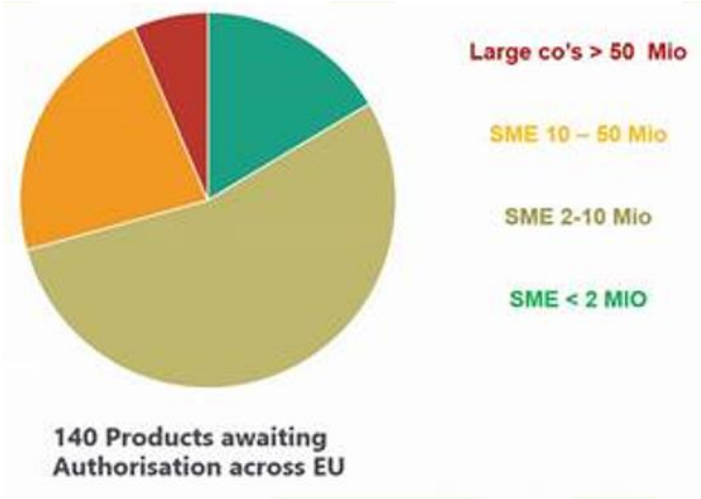
# Zulassungssituation

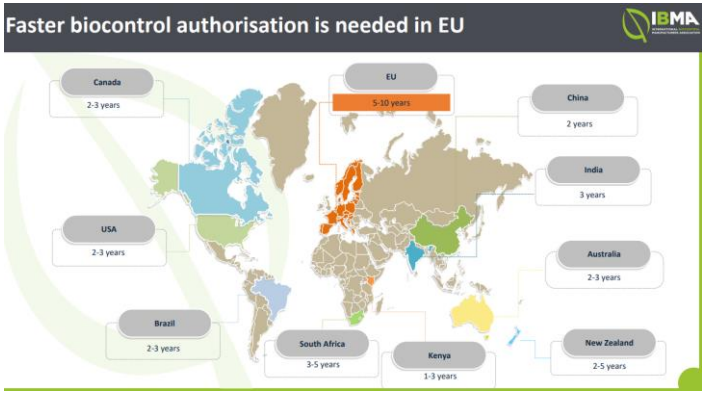
– Zulassungsverfahren ist auf chemisch-synthetische Wirkstoffe ausgelegt

– Nicht angepasste Beurteilung der Risiken für biolog. Wirkstoffe

– Massiver Rückstand bei Evaluation der Gesuche

– Dauer und Kosten des Zulassungsverfahrens in EU und CH ist absolut innovationsfeindlich




Graphiken: IBMA Global

# Zulassungssituation

Deblockierung durch:

– Erhöhung Ressourcen für Evaluation von Gesuchen bei Behörden

– Priorisierung und Vereinfachung der Zulassung von Wirkstoffen und Methoden mit geringem Risiko (low risk)

– Risikoangepasste Datenanforderung und Beurteilung mit Evaluation durch Fachexperten und eigene Zulassungsschiene für biolog. PSM

Chance für Pionierrolle der Schweiz

Andermatt Biocontrol Suisse

# Praxistransfer

– Biologische PSM und Methoden haben sich bewährt in letzten 30 Jahren (Wirkung u. Wirtschaftlichkeit) Ihr Potenzial ist längstens nicht ausgeschöpft.

Festhalten an chem.-synth. Pflanzenschutz

– Wirtschaftliche Interessen dominierender Marktplayer bremsen Veränderung
– Zuwenig Ressourcen bei Offizialberatung
– Ausbildung
– Unkenntnis und Unsicherheit bei Produzent:innen

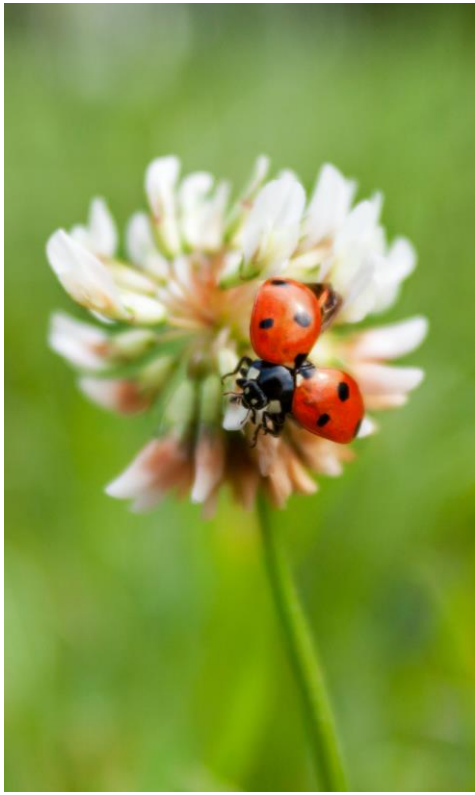
Andermatt Biocontrol Suisse

# Praxistransfer

– Potenzial ausschöpfen. Chemisch-synthetischer Pflanzenschutz maximal möglich ersetzen mit den bereits bewährten biologischen Methoden.

– Wissenstransfer zu Lehre, Beratung und Produktion

– Um- und Ausbau der Beratung für die Pflanzenproduktion der Zukunft
– Konsequente Transformation in Ausbildung und Lehre



Andermatt Biocontrol Suisse

Das schlummernde Potenzial ist abrufbar!

Wenn wir die Ressourcen einsetzen um, …

- … bereits Bewährtes auszuschöpfen und in die breite Praxis zu bringen
- … bereits Mögliches zu deblockieren und zur Anwendung zu bringen
- … das noch verborgen Liegende zu erforschen

# Was braucht es noch?

– Es braucht den **WILLEN** die Ressourcen und die Prioritäten zu verlagern hin zu einem biologischen Pflanzenschutz eingebettet in neue Gesamtkonzepte der Nahrungsmittelproduktion

– … und es braucht **MUT** von den Organen, welche dies auslösen und in die Umsetzung bringen müssen.

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

# MERCI, Hans!

Andermatt
Biocontrol Suisse

Berner Fachhochschule
Haute école spécialisée bernoise
Bern University of Applied Sciences

# Pflanzenschutz in der Schweizer Landwirtschaft – Aktuelle und zukünftige Herausforderungen

## Symposium zur Pensionierung von Hans Ramseier

▸ Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

# Erfolgreicher Rapsanbau – Läuft uns die Zeit davon? Réussir la culture du colza – Sommes-nous à court de temps ?

Stève Breitenmoser & Ivan Hiltpold, Agroscope
Rebecca Schneider & Andrea Marti, BFH-HAFL

**Raps (*Brassica napus* L.)**
**=**
Kohl (*Brassica oleracea* L.)
x Rübsen (*Brassica rapa* L).
→ Nicht in der Natur

# Raps geschichtlicher Überblick

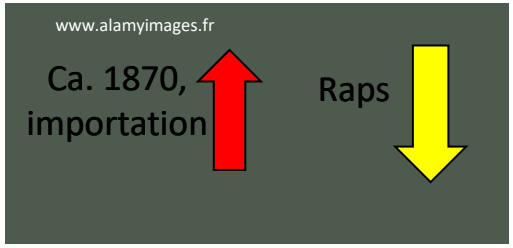
(Hänni & Günthart 1947, Chaponnier et al. 1948, Günthart 1949, Koblet 1965, Vullioud & Frey 1998, Derron et al. 2004, Erdin 2018 agristat.ch 18-06, swissgranum.ch)

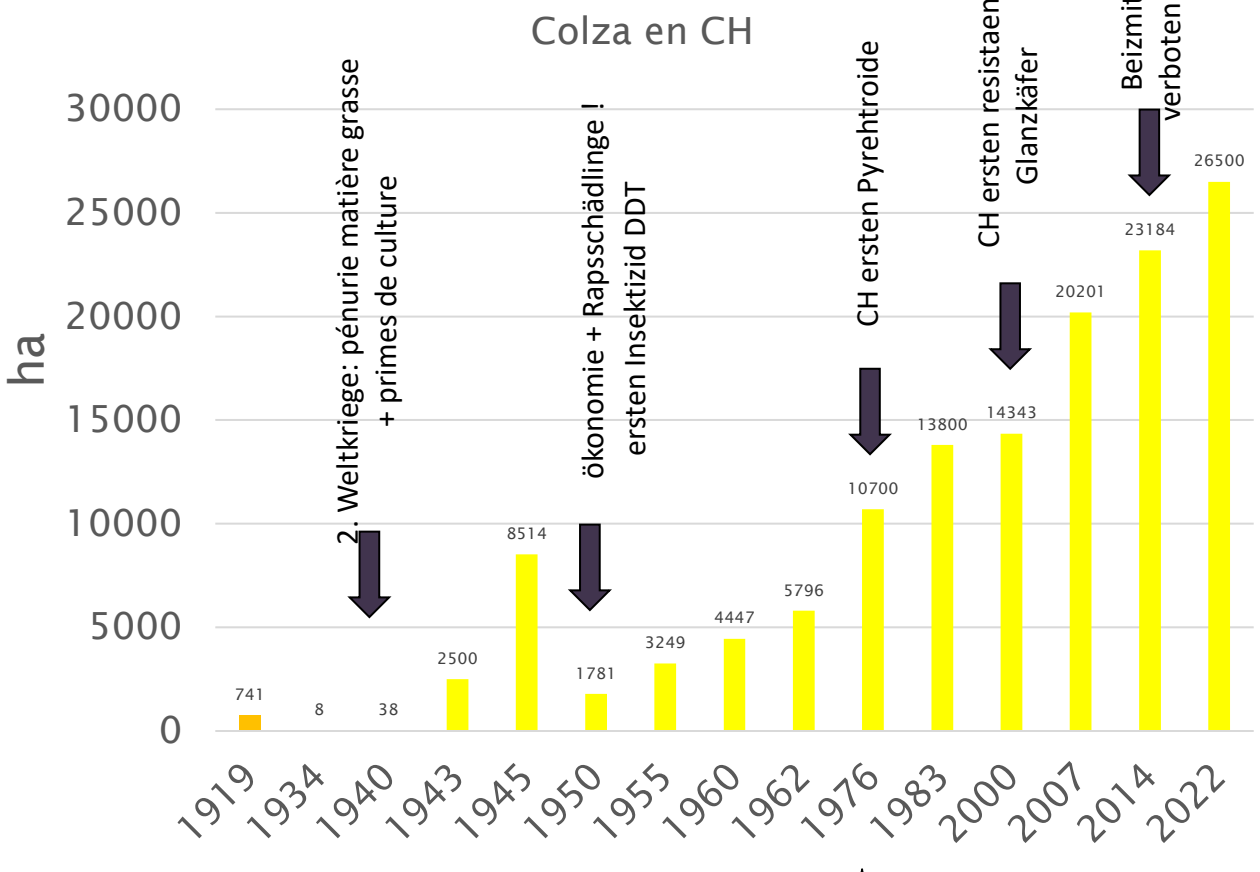
Mitteleuropa, Raps seit ca. 400 Jahre

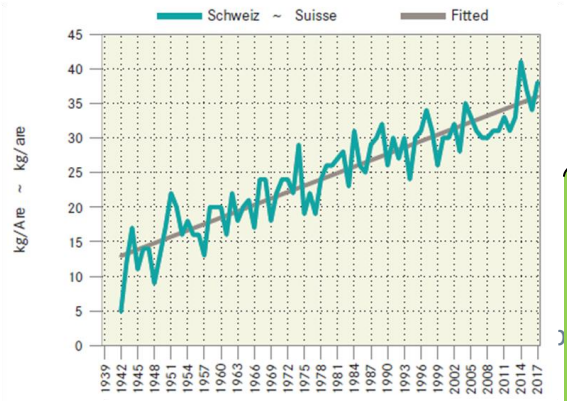
XIX$^{è}$ siècle

Lampe à huile

1866
Forel
Auguste
Artikel CH




<1970, Sorten = high erucic acid & high glucosinolates = harmful to food

Ca. 1975 «colza 0» ohne erucic acid & high glucosinolates

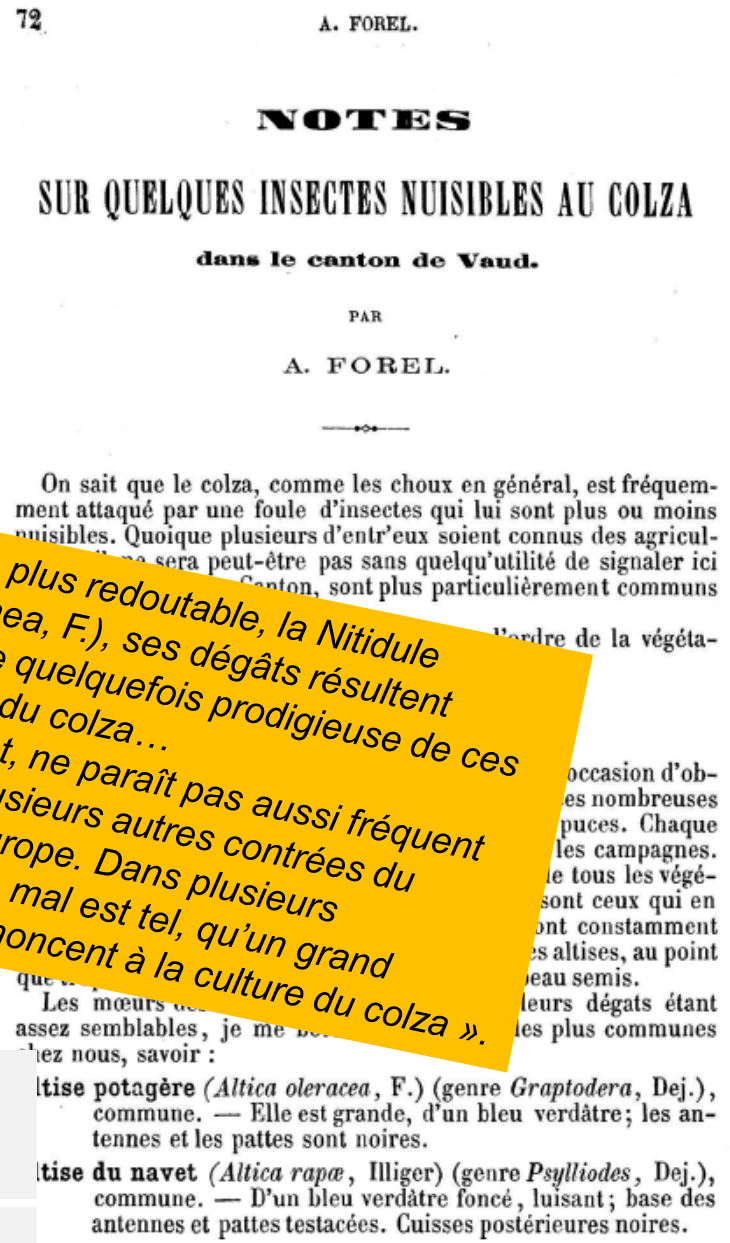
1990 «colza 00» ohne acid erucic & low glucosinolates

2004, «colza HOLL» high oleic & low linolenic → for fried

# Forel A. 1866

*Bulletin de la Société vaudoise des Sciences naturelles 9(54): 72-84.*

1. Erdflöhe
2. Blattwespen
3. Stängelrüssler
4. Glanzkäfer
5. Schotenrüssler
6. Kohlmotte
7. Gallmücken



72 A. FOREL.

NOTES

SUR QUELQUES INSECTES NUISIBLES AU COLZA

dans le canton de Vaud.

PAR

A. FOREL.

On sait que le colza, comme les choux en général, est fréquemment attaqué par une foule d'insectes qui lui sont plus ou moins nuisibles. Quoique plusieurs d'entr'eux soient connus des agriculteurs, il ne sera peut-être pas sans quelqu'utilité de signaler ici ceux qui, dans le canton, sont plus particulièrement communs

*« Pour s'en tenir à la plus redoutable, la Nitidule bronzée (Nitidula aenea, F.), ses dégâts résultent surtout de la multitude quelquefois prodigieuse de ces insectes sur les fleurs du colza… ce fléau, heureusement, ne paraît pas aussi fréquent chez nous que dans plusieurs autres contrées du centre et du midi de l'Europe. Dans plusieurs départements français le mal est tel, qu'un grand nombre d'agriculteurs renoncent à la culture du colza ».*

*Cette même année :*

Victoire de la Prusse sur l'Autriche à Sadowa (Königgrätz): naissance de l'Allemagne du Nord

US: fin de la guerre de Sécession

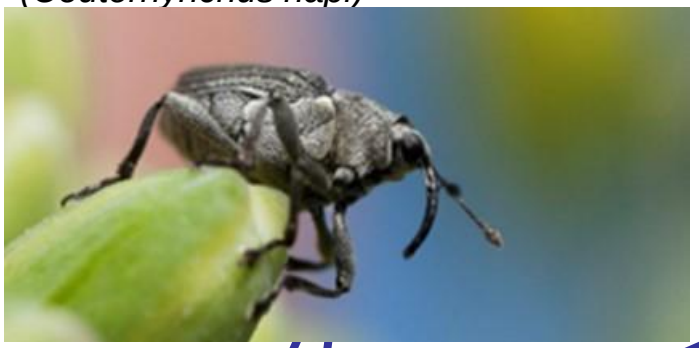
CH: fondation de la Croix-Rouge

# Herausforderungen

**Winterraps: Kultur mit den meistens Schädlinge**
**→ großes Potenzial für die Reduzierung von PSM (NAP 2017)**

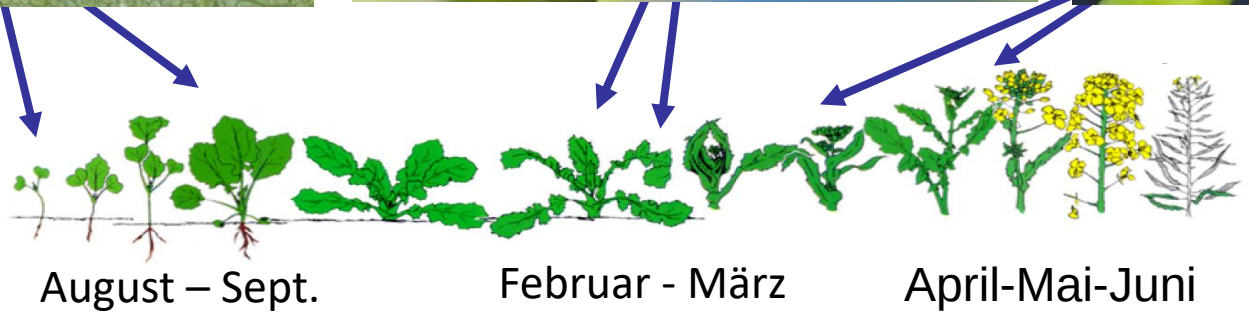
**Rapserfloh** – Altise d'hiver du colza
*(Psylliodes chrysocephala)*

**Rapsstängelrüssler** – Charançon de la tige du colza
*(Ceutorhynchus napi)*



**Rapsglanzkäfer** – Méligèthe
*(Meligethes aeneus)*

© Agroscope

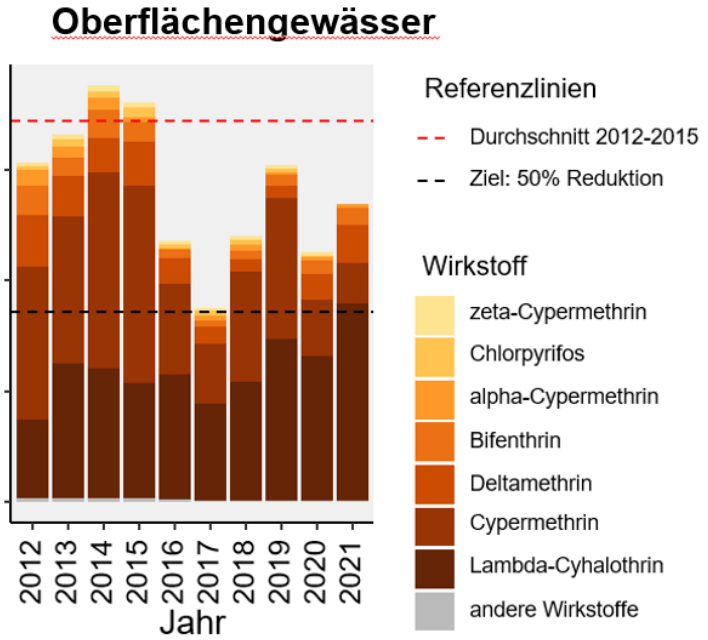





Agroscope

# Pyrethroide Problematik Oberflächengewässer

- Verringerung der Risiken durch Pflanzenschutzmittel -50% : 2012/15 → 2027 (NAP, Pa.iv.)
- Probleme mit Pyrethroide in Oberflächegewässer!
- Immer weniger WS verfügbar (z.B. 2022 4 WS weniger)
- Gesellschaftlicher Druck gegen PSM




**Verbot von PSM mit erhöhtem Risikopotenzial im ÖLN ab 2023**

*Ziff. 6.1, 6.1a, 6.2*

**6.1 Verbot der Anwendung**

6.1.1 Folgende Wirkstoffe dürfen nicht angewendet werden:

a. alpha-Cypermethrin;
b. Cypermethrin;
c. Deltamethrin;
d. Dimethachlor;

https://www.blw.admin.ch/blw/fr/home/nachhaltige-produktion/pflanzenschutz/risikoindikatoren_pflanzenschutzmittel.html#-615281866

**Konv. Rapsanbau wie Bio Raps → Wir brauchen Alternativen !**

Agroscope

# Pyrthroide Problematik
## Resistenz in CH und EU

**Rotation mit 5 → 4 versch. WS-MoA Aber Senkung**

### Rapsglanzkäfer - Méligèthes
- Resistenz Ab 2000 GE → ganze CH → TG/SH 2011

### Rapsstängelrüssler – Charançon tige colza
- D und F : Resistenz bekannt
- West-CH : keine Resistenz bekannt

### Rapserdfloh – Altise d'hiver
- Europa: Resistenz in D, F, DK und GB.
- West-CH : keine Resistenz bekannt;
  ZH "Resistance suspected".

### Schwarzer Kohltriebrüssler – Charançon bourgeon terminal
- D und F : Resistenz bekannt
- CH : zur Zeit nicht getestet

**Aber gibt es zur Zeit nur Produkte mit Pyrethroide gegen Rüssler & Rapserdfloh**



Derron et al. (2005), Heimbach & Müller 2013, Zimmer et al. 2014, Brandes & Heimbach 2015, Hojland et al. 2015, Robert et al. 2015, Heimbach & Brandes 2016, Terres Inovia 2015 & 2018, EPCR 2017, Robert et al. 2017, Brandes & Heimbach 2018a,b, JKI 2019)

Agroscope

# Alternative Lösungen

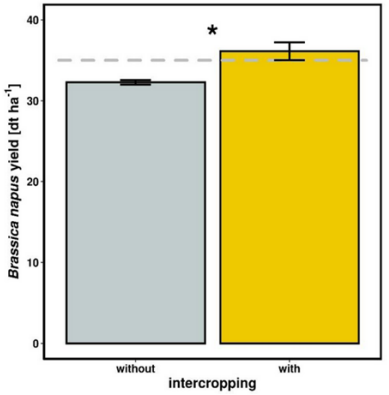
- ***Raps-Untersaat zur Bekämpfung von Insektenschädlingen*** (Agroscope)
- **Projekt: Rapsanbau ohne Pyrethroide** (HAFL unterstützt durch BAFU)
- **Projekt: Nachhaltiger Rapsanbau** (HAFL)

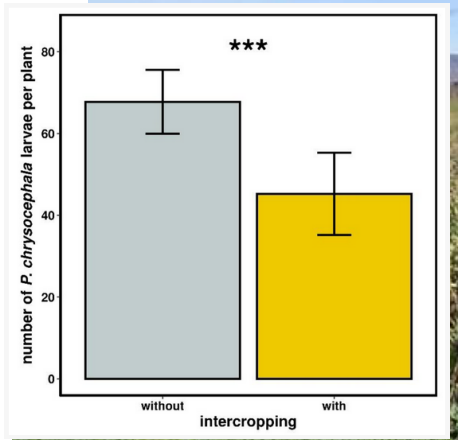
Agroscope

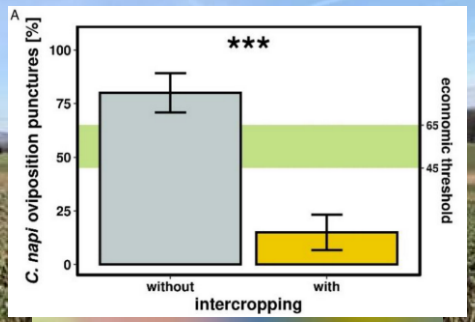
# Raps-Untersaat mit Ackerbohne*

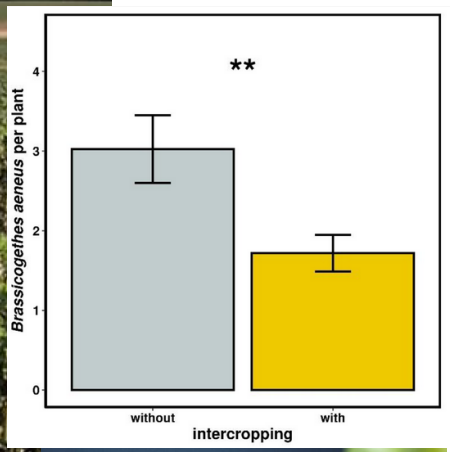
# Sous-semis avec féverole*

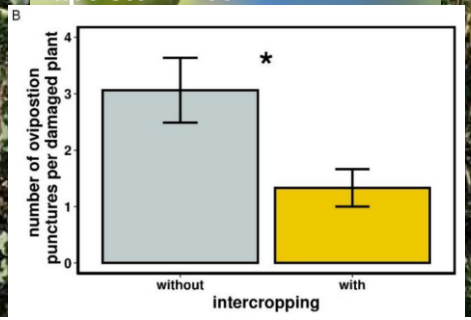
Ertrag







Rapserdfloh

Rapsstängelrüssler

Rapsglanzkäfer

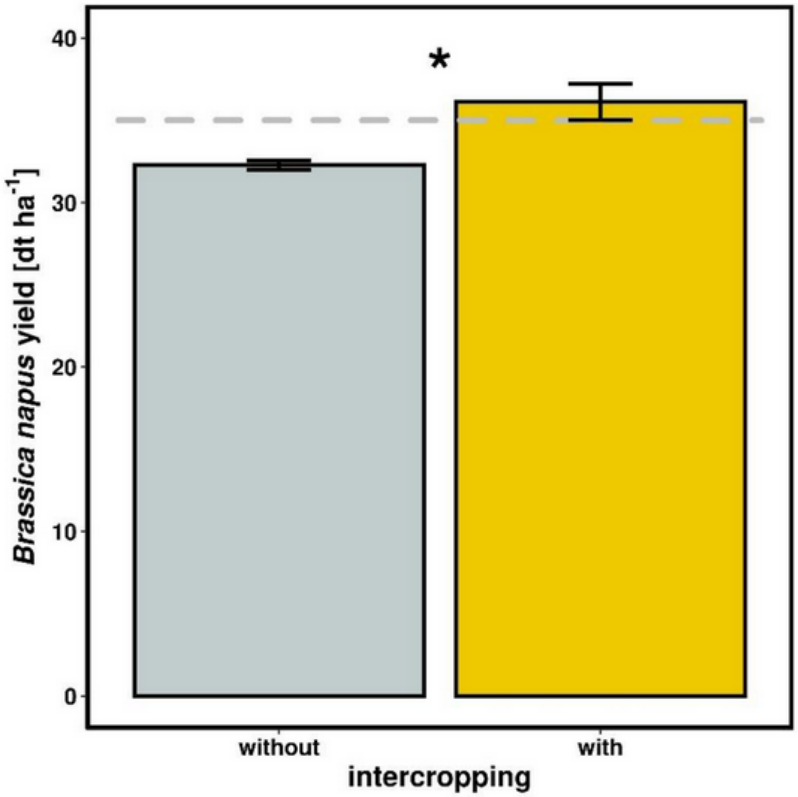
Breitenmoser et al. 2022 https://doi.org/10.3390/agronomy12030723



*Nicht frostempfindlich/*non gélive !

Agroscope

# Raps-Untersaat mit Ackerbohne*
# Sous-semis avec féverole*




Breitenmoser et al. 2022 https://doi.org/10.3390/agronomy12030723



*Nicht frostempfindlich/*non gélive !

Agroscope

# Funktionelle Artenvielfalt
# Biodiversité fonctionnelle

Räuber und Parasitoide Waespen
Prédateurs et guêpes parasitoïdes

z.B. Projekt

**AUXI-GEN**

*Evaluation de la biodiversité fonctionnelle en grandes cultures dans le canton de Genève*

REPUBLIQUE ET CANTON DE GENEVE

**Maitre d'ouvrage:** OCAN - Marie Bessat (cheffe de projet) & Dominique Fleury (responsable phyto.)
**Partenaire**: Agroscope (Steve Breitenmoser et Ivan Hiltpold)
**Mandataire principal** : UniGE (Gaël Pétremand et Emmanuel Castella)

Agroscope

UNIVERSITÉ DE GENÈVE
INSTITUT DES SCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT

BFF/SPB

Raps

Rapsschädlinge

Anbaupraxis



Agroscope

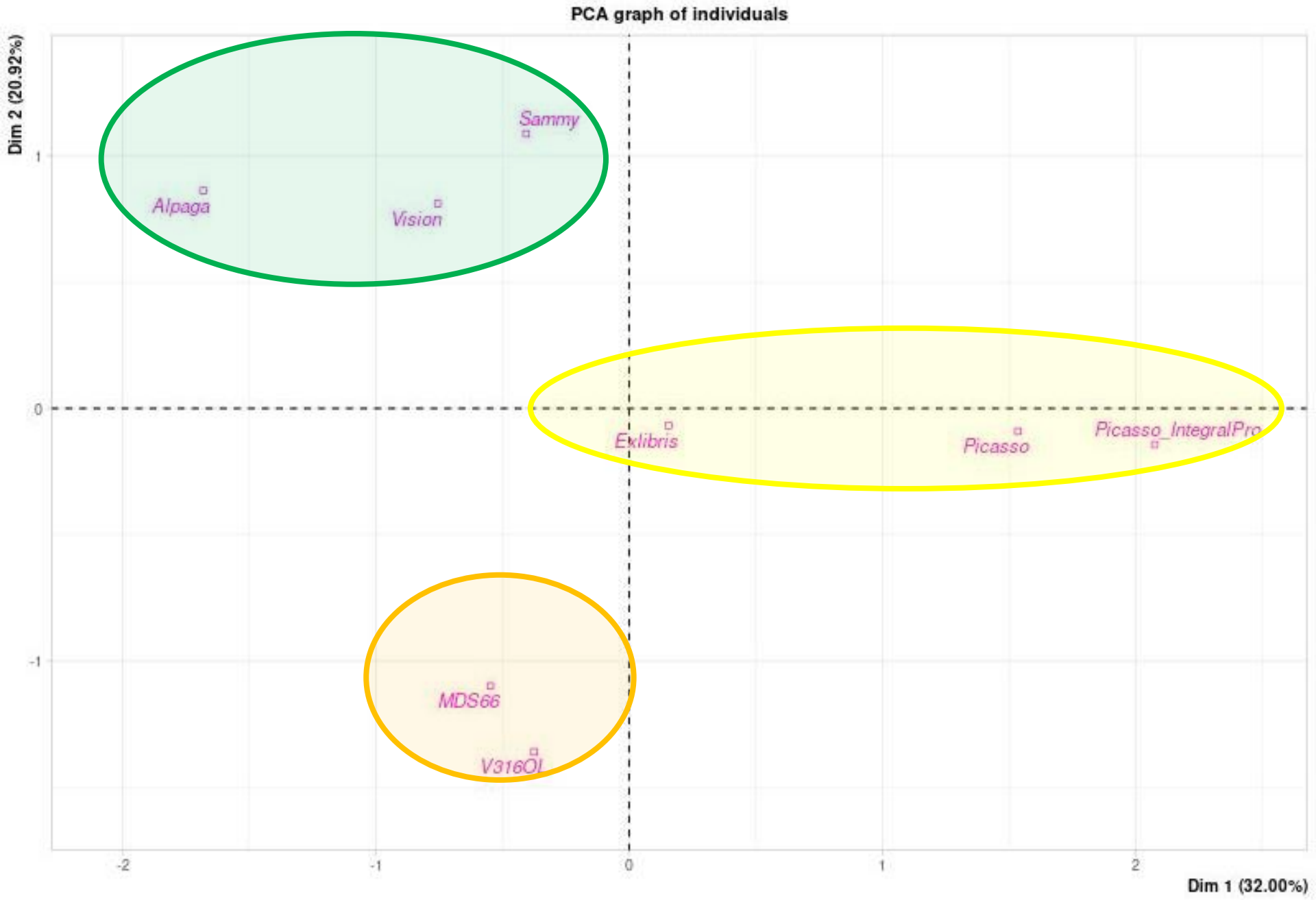
# Sorten Toleranz / Tolérance variétale

## Projet COLOR : COLza cultivé en agriculture biOlogique et choix de variétés tolérantes aux Ravageurs

2022 → 2024, Porteur projet : BioSuisse

- Evaluation de la tolérance au ravageurs
- Mise en place d'indicateurs
- Evaluation de lignées et hybrides de colza en réseau mixte

Agroscope


PCA graph of individuals
Dim 2 (20.92%)
Dim 1 (32.00%)
Sammy
Alpaga
Vision
Exlibris
Picasso
Picasso_IntegralPro
MDS66
V316OL
1
0
-1
-2
-1
0
1
2

Berner Fachhochschule
Haute école spécialisée bernoise
Bern University of Applied Sciences

# Rapsanbau ohne Pyrethroide

Hans Ramseier, Sabrina Winkelmann, Rebecca Schneider

▸ Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

**Unterstützt durch:**

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

**Bundesamt für Umwelt BAFU**
**Office fédéral de l'environnement OFEV**
**Uffizi federal d'ambient UFAM**

# Zielsetzung

**Mit dem System «Push and Pull» soll versucht werden, die Rapsschädlinge Erdfloh und Stängelrüssler ohne Pyrethroid-Einsatz in Schach zu halten.**

## Rübsenstreifen

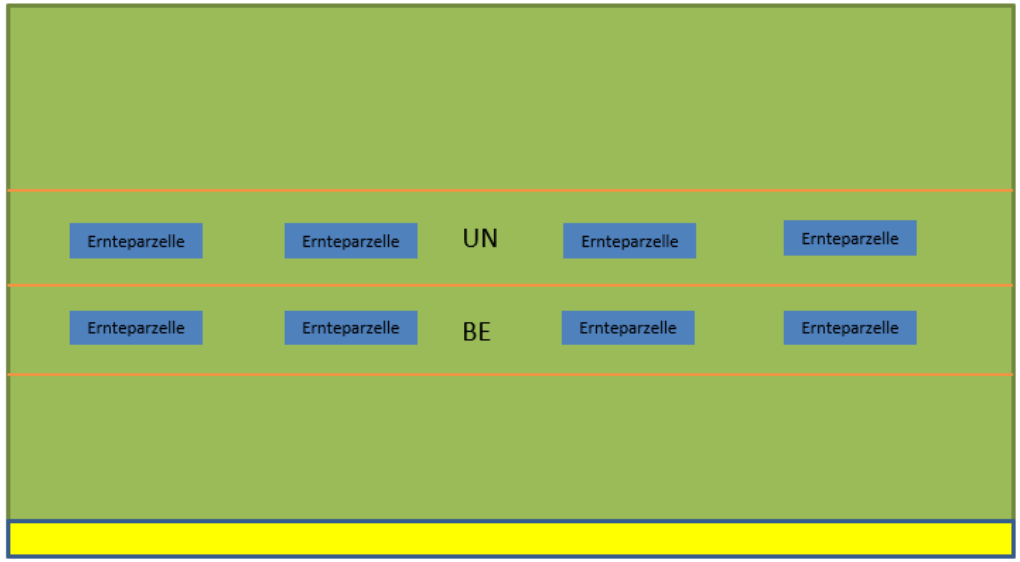
- Attraktiver für Erdflöhe und Glanzkäfer als Raps:
  - Unterschiedliche Phänologie
  - Glucosinolatmuster
  - Duftstoffe
  - hoher Gelbanteil

## Rapsuntersaat

- Geruchliche und visuelle Verwirrung der adulten Erdflöhe
- Untersaat könnte Nützlinge begünstigen

# Versuchsdesign

An 10 Standorten wird folgendes Versuchsdesign in Rapsparzellen integriert:

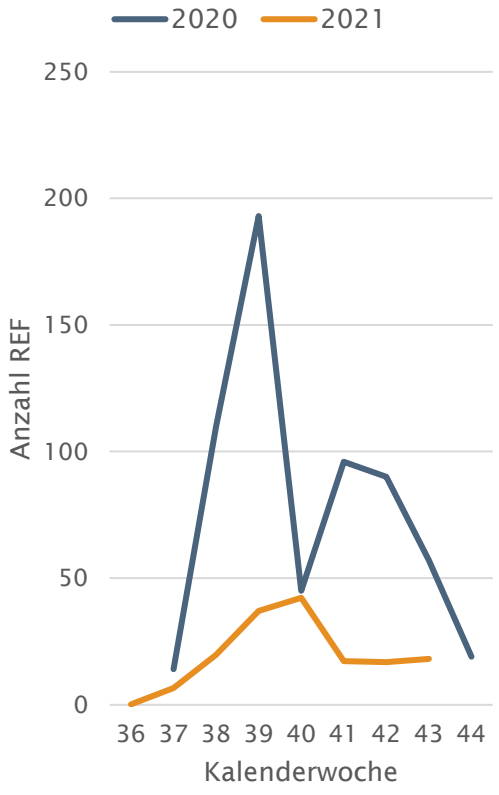


| | |
|---|---|
| Fahrgasse UN: | **Mit** Untersaat; kein Pyrethroideinsatz (Erdfloh und Stängelrüssler werden nicht behandelt) |
| Fahrgasse BE: | **Ohne** Untersaat; Insektizideinsatz nach Bekämpfungsschwelle |
| Gelber Streifen: | Rübsenstreifen (mind. 3m) |

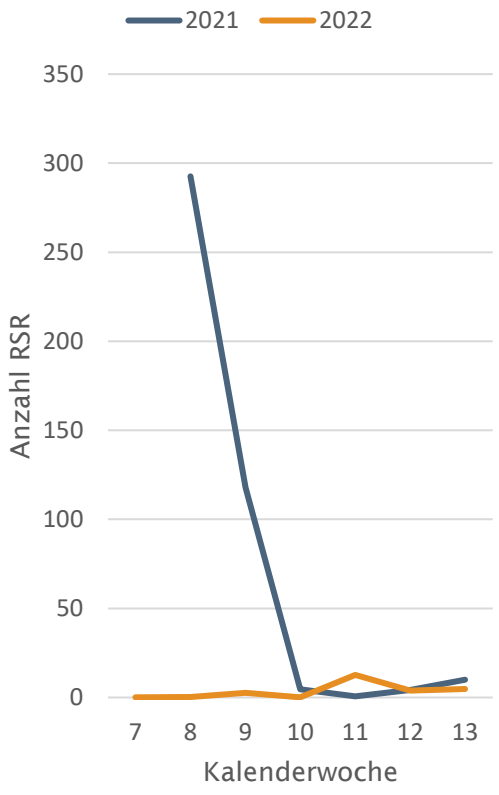
# Schädlingsdruck 1. & 2. Versuchsjahr

Zwei komplett unterschiedliche Jahre was den Schädlingsdruck betrifft.

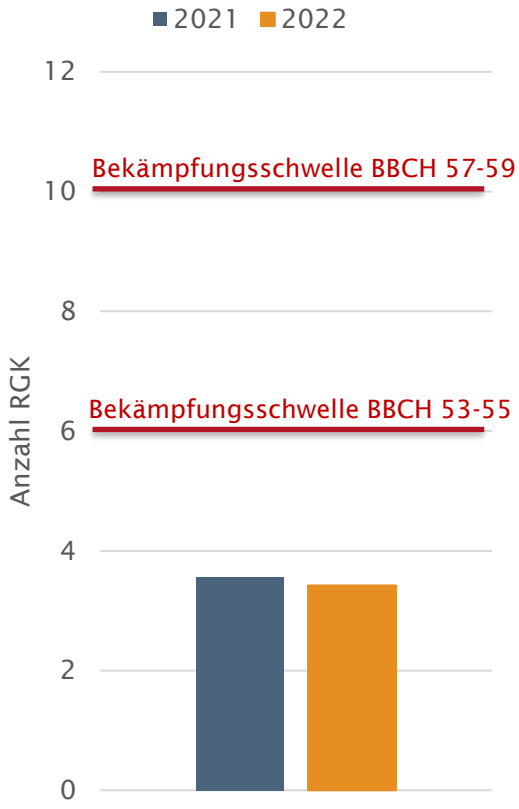
## Gelbfallenfänge Rapserdfloh




## Gelbfallenfänge Stängelrüssler



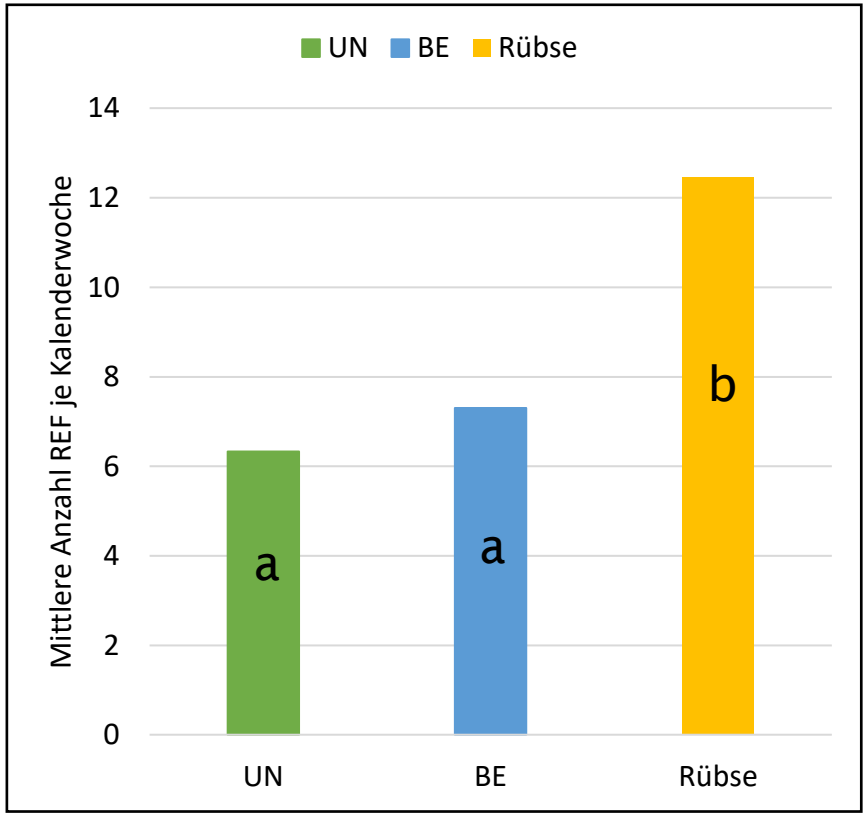

## Gelbfallenfänge Rapsglanzkäfer



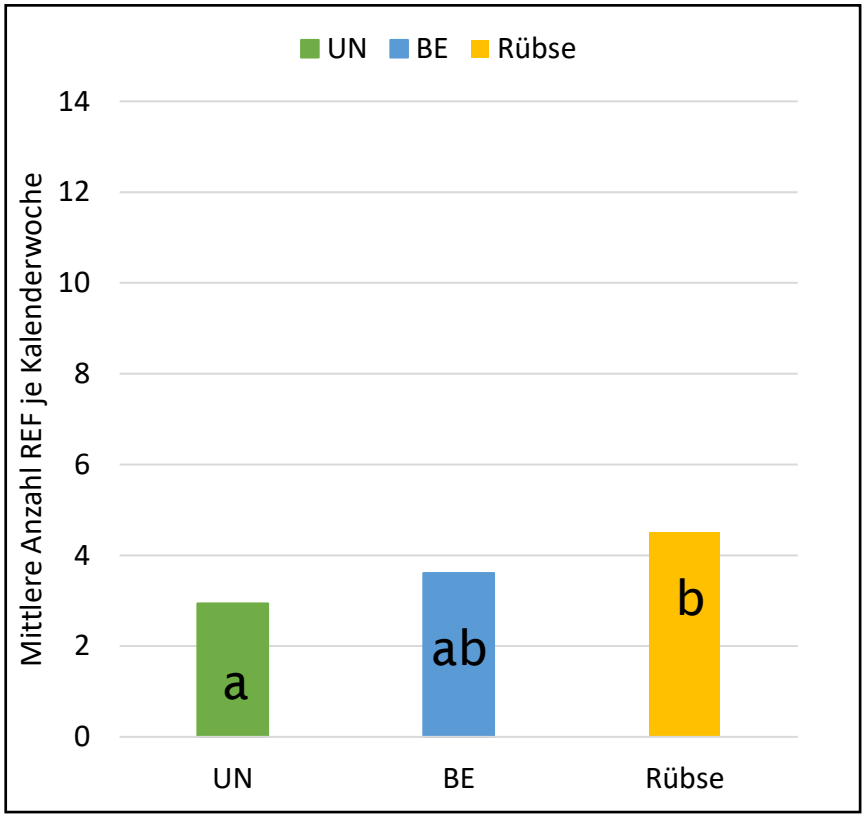
# Gelbfallenfänge **Rapserdfloh**

Ø Anzahl gefangene Rapserdflöhe (REF) je Kalenderwoche über alle Versuchsstandorte

## Versuchsjahr 1 (2020)

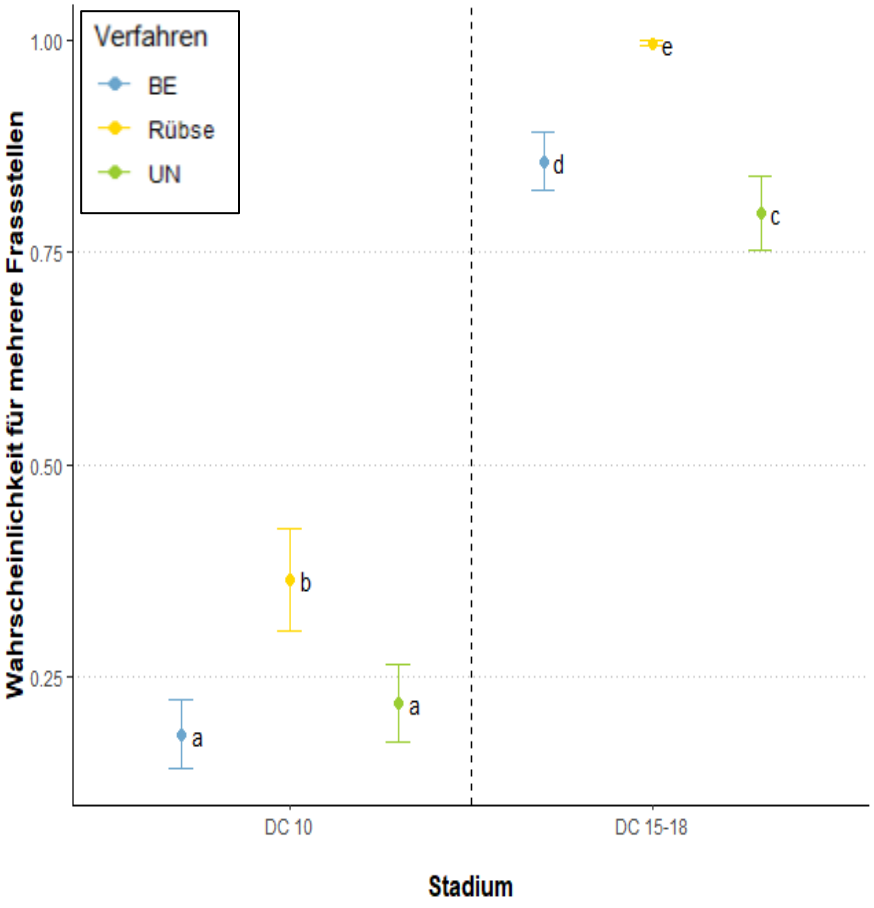



## Versuchsjahr 2 (2021)

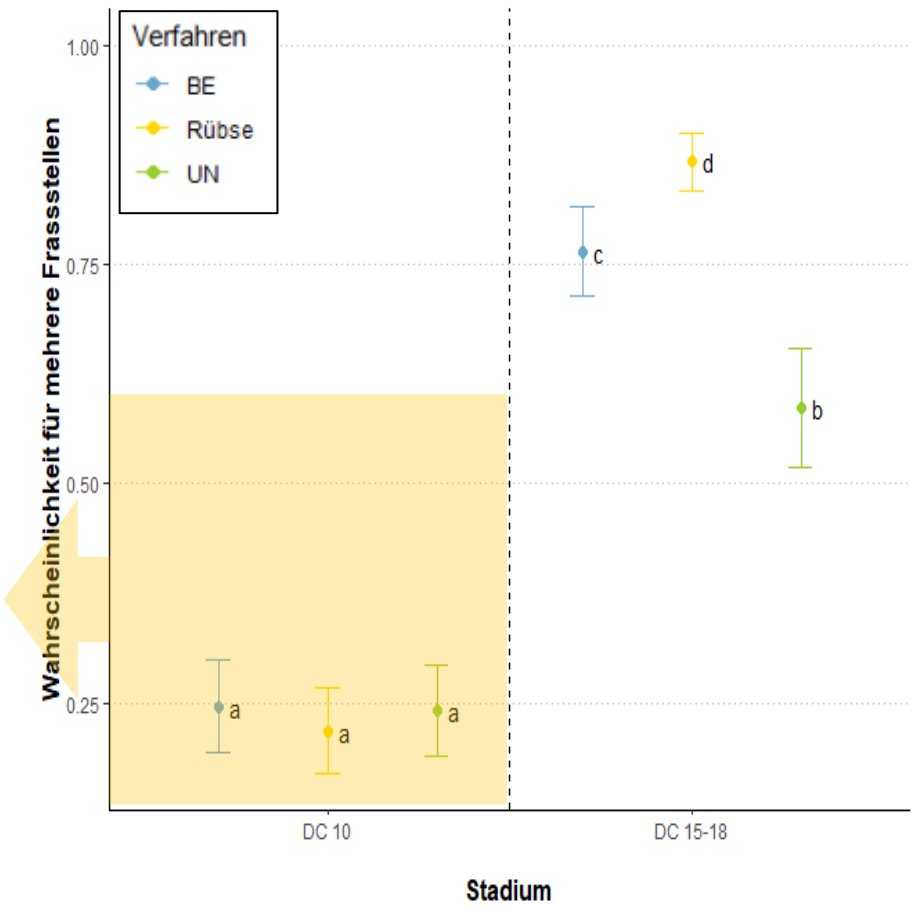


# Blattfrass **Rapserdfloh**

## Versuchsjahr 1 (2020)

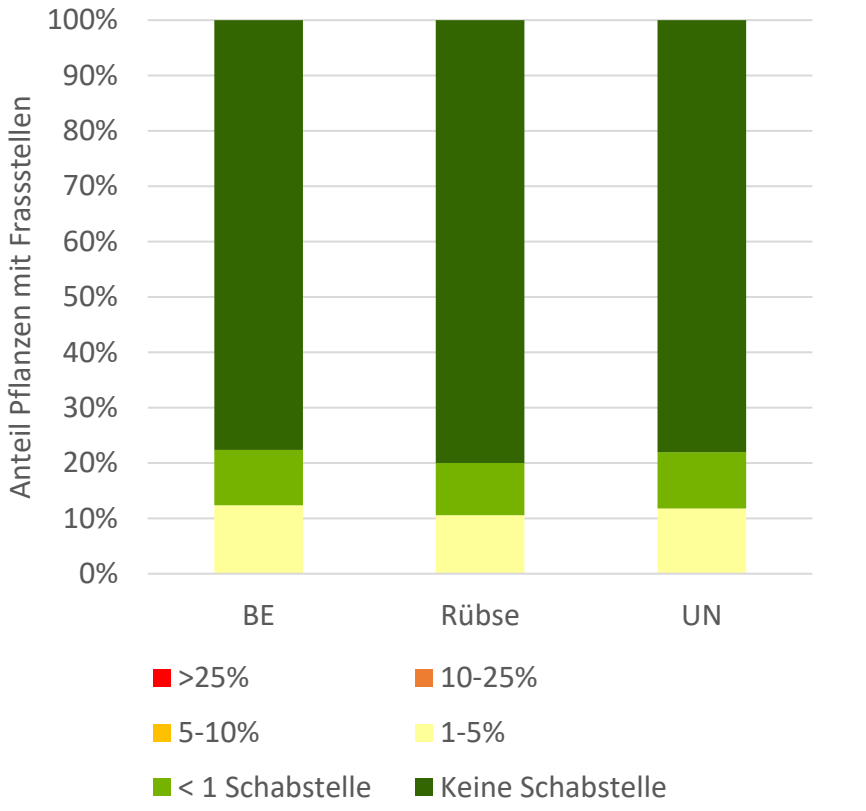



## Versuchsjahr 2 (2021)

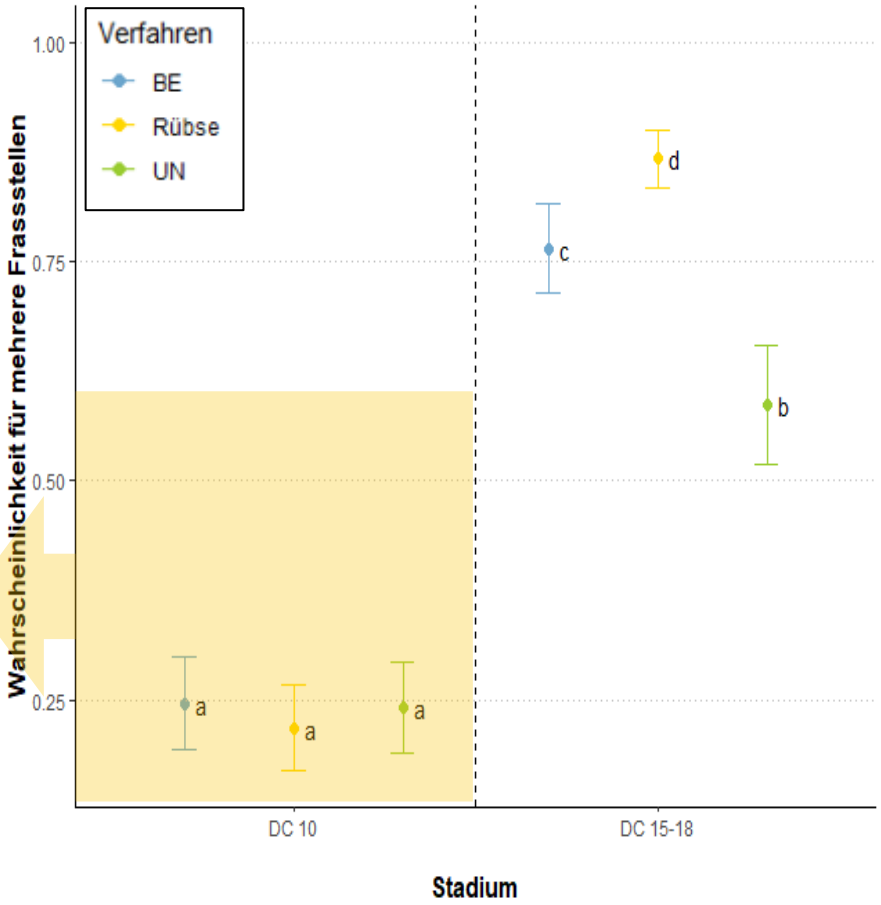


# Blattfrass **Rapserdfloh**

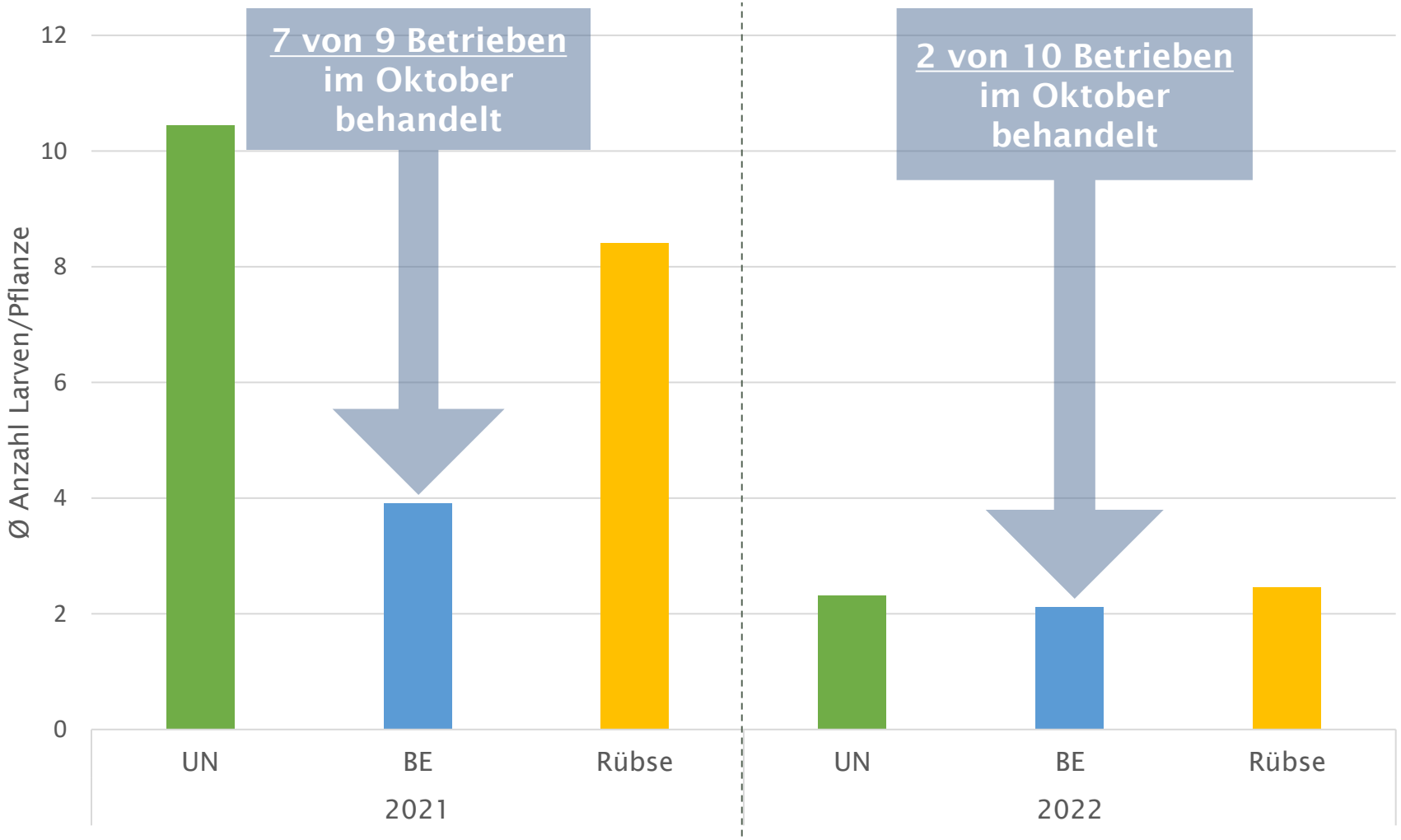
## Blattfrass Erdfloh DC 10 über alle Standorte




## Versuchsjahr 2 (2021)



# Berlese-Februar **Rapserdflohlarve**



# Rapsstängelrüssler

- Kein ablenkender Effekt der Massnahmen ersichtlich weder bei Gelbfallenfängen noch bei der Bonitur der Einstiche

- Zusatzversuch Repellentien und Ablenkpflanzen Rapssaison 2022/2023

**Ackerbohnen (Sommer und Winter) in unterschiedlichen Saatdichten**

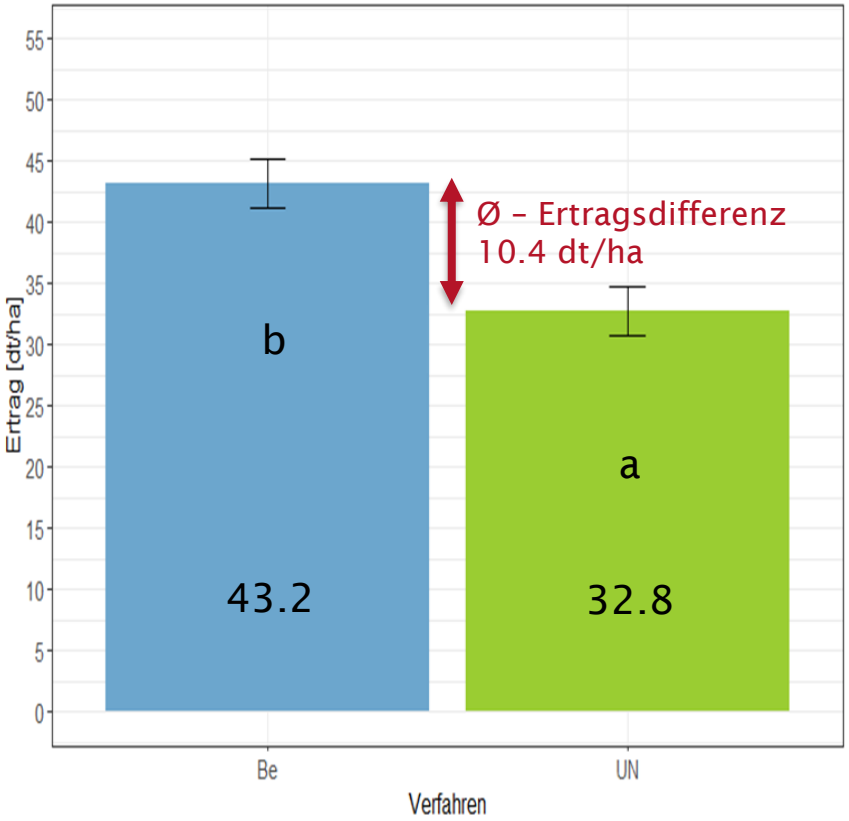
**Repellentien**

- Gefilterte Gülle
- Wermutjauche
- Holunderjauche
- Schwefel

# Bestandesbonitur **Rapsglanzkäfer**

# Einfluss auf Rapsertrag

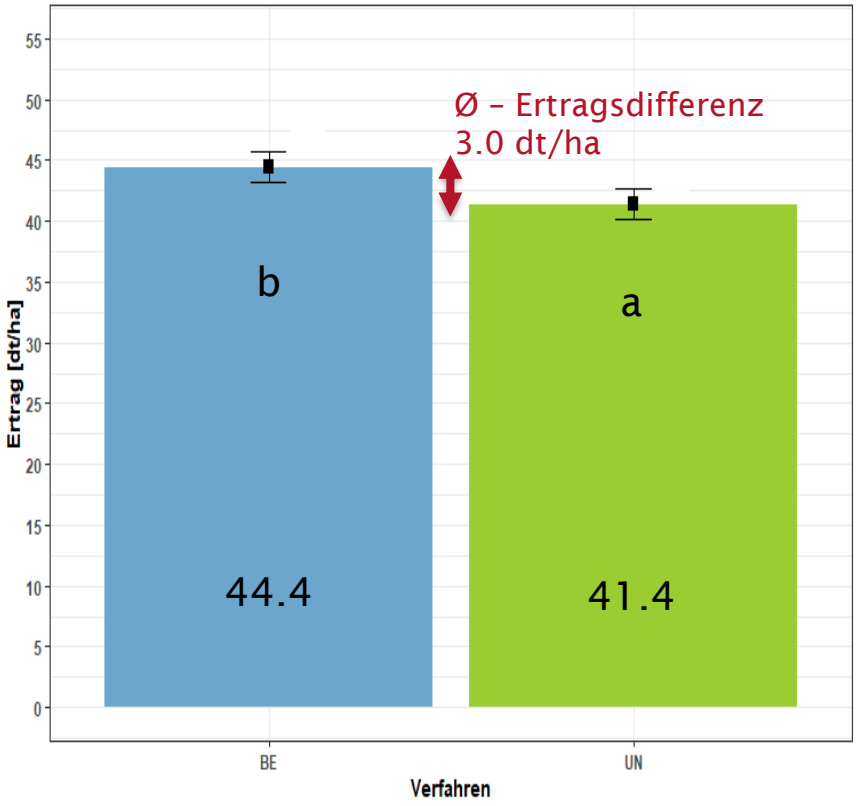
## Körnerertrag 2021




Hoher Rapserdfloh- und Stängelrüsslerdruck

→ Kombinationsschaden

## Körnerertrag 2022




Rapserdfloh- und Stängelrüsslerdruck gering

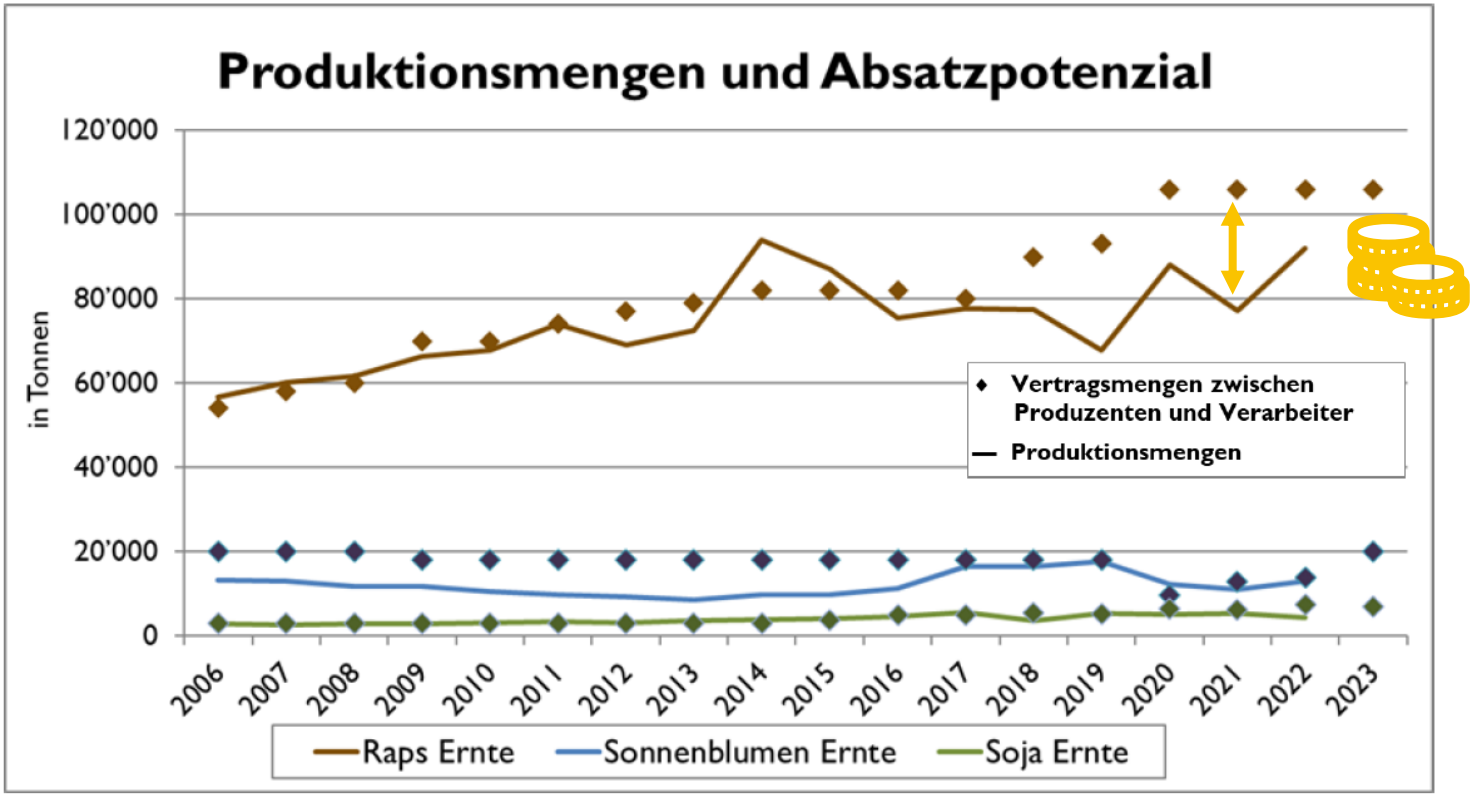
→ Wetter (folgende Wachstumsbedingungen entscheidend für Ertrag)

# Beratungsprojekt «Nachhaltiger Rapsanbau» 2021-2023

Andrea Marti, Martin Häberli, Andreas Keiser
Gruppe Ackerbau und Pflanzenzüchtung

# Chancen im Schweizer Rapsanbau

- Umstellung von Palm- auf Rapsöl in Verarbeitungsindustrie
- Vermehrter Bedarf nach pflanzlichen Fetten (Trends Ernährung)




*Datengrundlage: SGPV, SwissOlio, swiss granum. Produktionsmengen 2022 geschätzt.*

# Wie können wir die Erkenntnisse umsetzen?

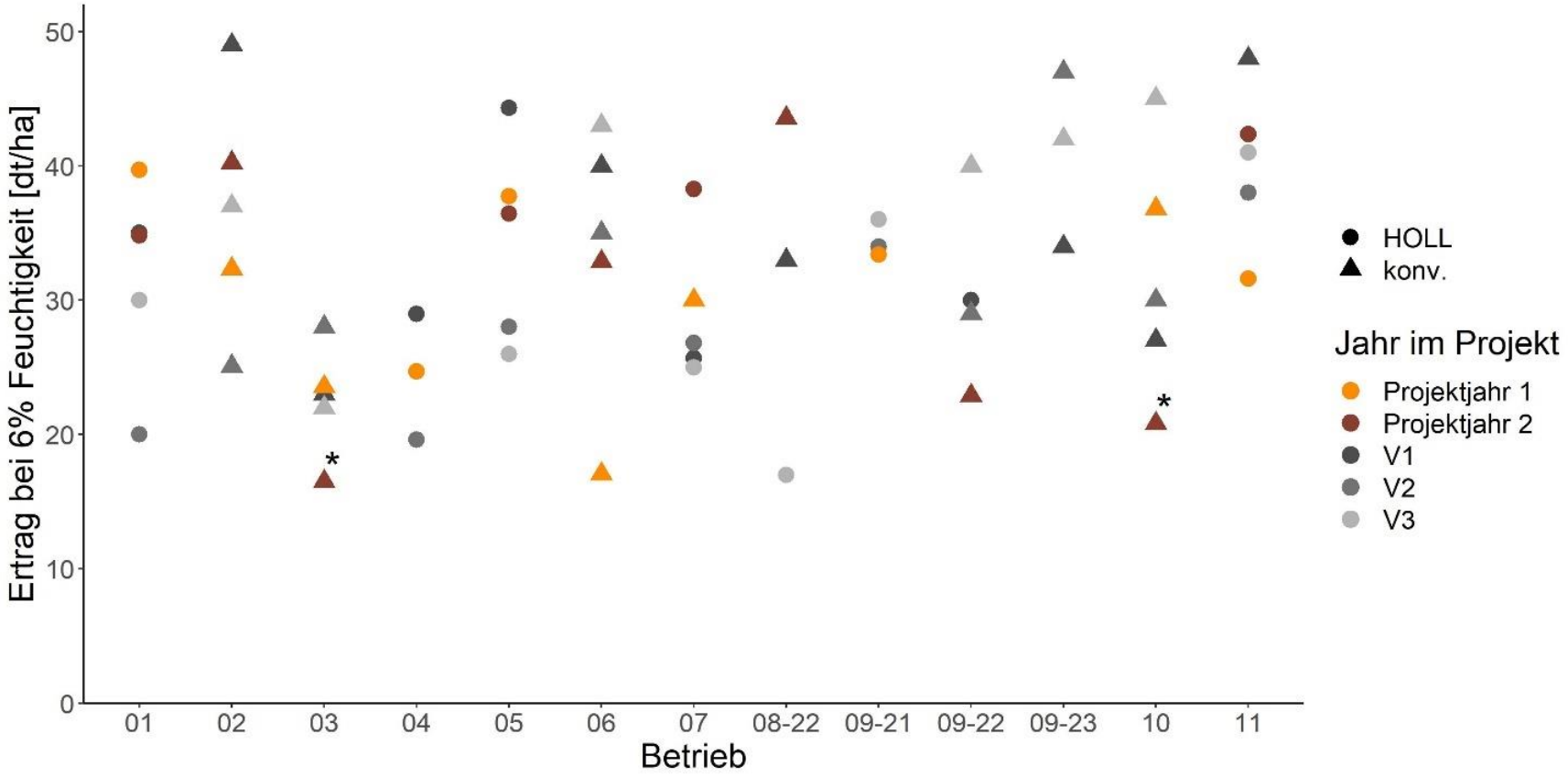
- Anbausystem **ohne Herbizide und Fungizide und mit einem gezielten Einsatz von Insektiziden und Düngern**
- Zusammenarbeit mit kantonaler Beratung und 10 Betriebsleitern im gesamten Mittelland

- Ziele:
  - **Ressourceneffizienter** Rapsanbau durch breite Anwendung vielversprechender Forschungsresultate
  - **Praxistauglichkeit** vom Anbausystem untersuchen
  - Leuchtturm-Betriebe motivieren zur Umsetzung in Region
  - Rahmenbedingungen für langfristige Umsetzung erarbeiten

Bild: Raphael Bernet, SFF

Bild: Rebecca Schneider

# Einfluss auf den Ertrag




Ertrag in den drei Jahren vor Projektbeginn (V1-V3) und in den Projektjahren (2021- Jahr 1; 2022 – Jahr 2)
* Hagelschaden

# Anbaustrategie der Projektbetriebe

| | ZA-AUI*, 2018 und 2019 | Projektbetriebe 2018- 2020 (V1-V3) | Projektbetriebe 2021 Projektjahr 1 | Projektbetriebe 2022 Projektjahr 2 |
|---|---|---|---|---|
| Herbizidverzicht, Anteil der Betriebe [%] | 19 | 63 | 100 | 70 |
| Fungizidverzicht, Anteil der Betriebe [%] | 49 | 50 | 91 | 91 |
| Anzahl PSM-Behandlungen | 3 | 3 | 2 | 1.5 |
| N-Düngung [kg N/ha] | 173 | 183 | 170 | 151 |
| Anzahl Insektizid-Behandlungen (Median über alle Betriebe) | 1 | 1.5 | 1 | 1 |

*Datenquelle: Zentrale Auswertung von Agrarumweltindikatoren (ZA-AUI) der Agroscope (Forschungsbereich Agrarökologie und Umwelt).

# Bekämpfung (B) gemäss Schadschwelle (S)

| Schädling | Erdfloh | | Stängelrüssler | | Glanzkäfer | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Umsetzbarkeit S | Einflug | Berlèse | | | | |
| Jahr | 2021 | 2022 | 2021 | 2022 | 2021 | 2022 |
| Anzahl Parzellen | 11 | 10 | 11 | 10 | 11 | 10 |
| S erreicht | 5 (7*) | 5*** (6*) | 11 | 9 | 3 | 0 |
| B gemäss S | 8 | 9 | 7 | 7 | 8 | 8 |
| B, obwohl S nicht erreicht | 0 | 0 | 0 | 0 | 2**** | 2**** |
| Keine B, obwohl S erreicht | 3** | 1*** | 4 | 3 | 1 | 0 |

* Schwelle schwarzer Kohltriebrüssler erreicht
** Schwelle gemäss Einflug erreicht, gemäss Larven-Austreibung nicht (Fehler Austreibung)
*** Schwelle gemäss Larven-Austreibung nur knapp erreicht, gemäss Einflug nicht
**** z. T. Behandlung mit Surround (Gesteinsmehl)

# Läuft uns die Zeit davon?
# Sommes-nous à court de temps?

- Nein:
  - Pistes de solutions présentes: Sous-semis avec féverole non-gélive, bande de navette, variétés résistantes

- Aber:
  - Insbesondere beim Erdfloh gibt es viele offene Fragen
  - Hohes Schadpotenzial, hohes Risiko der Pyrethroide und hohe Nachfrage sind schwer zu vereinen
  - Bekämpfungsschwellen sind schwierig umsetzbar für Betriebsleiter und Beratung

Étroite collaboration de la recherche, la vulg, les exploitants et l'industrie pour s'adapter aux défis et répondre aux questions

Berner Fachhochschule
Haute école spécialisée bernoise
Bern University of Applied Sciences

# Pflanzenschutz in der Schweizer Landwirtschaft – Aktuelle und zukünftige Herausforderungen

## Symposium zur Pensionierung von Hans Ramseier

▸ Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

# Mit permanent bedeckten Böden Herausforderungen meistern

Bernhard Streit, Martin Bauer, Johanna Capaul, Martin Häberli-Wyss, David Kilchenmann, Manfred Muhr und die Ehemaligen Fabienne Bauer, Dominique Flury, Mégane Guillaume Florian Thüer

Team Verfahrenstechnik Pflanzenbau

- Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

# Das erfahren Sie in den nächsten 15 Minuten

- Beispiele für Anbausysteme mit permanenter Bodenbedeckung
- Bezug von permanent bedeckten Böden zu aktuellen und zukünftigen Herausforderungen

# Lebendmulchsysteme in den 0er - Jahren

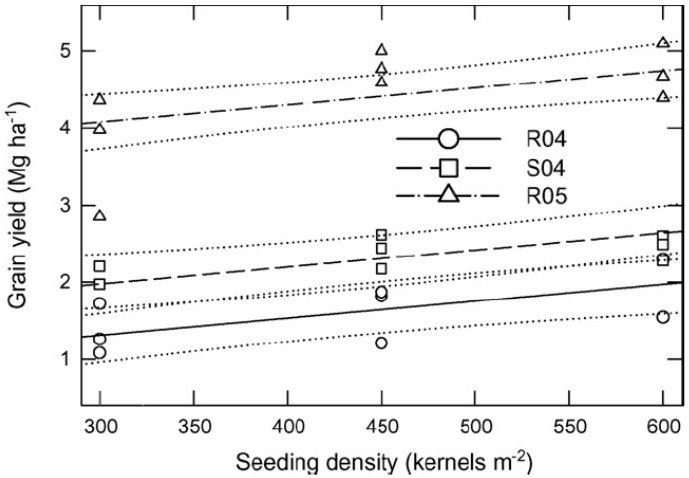
- Von verrückten Ideen zu Anbausystemen

Einfluss verschiedener Lebendmulche auf die mittleren Bestandesdichten und Schotenansätze in Ackerbohnen, Seuzach, 2001 (Semesterarbeit E. König, 2001, vorgelegt bei H. Ramseier, Oberassistent SHL)

| | Ackerbohnen pro m2 | | Schoten pro Ackerbohne |
|---|---|---|---|
| | | | |
| Verfahren | 28.05.01 | 31.07.01 | 31.07.01 |
| | Stadium 15 | Stadium 85 | Stadium 85 |
| | | | |
| Weissklee | 13,89 | 4,89 | 1,18 |
| Gelbklee | 13,44 | 4,22 | 1,16 |
| Weiss/Gelbklee | 13,44 | 2,00 | 1,11 |
| K, mit Begrünung | 14,11 | 5,33 | 1,29 |
| Ko, abgeflammt | 14,56 | 16,44 | 2,36 |

# Lebendmulchsysteme in den 0er - Jahren

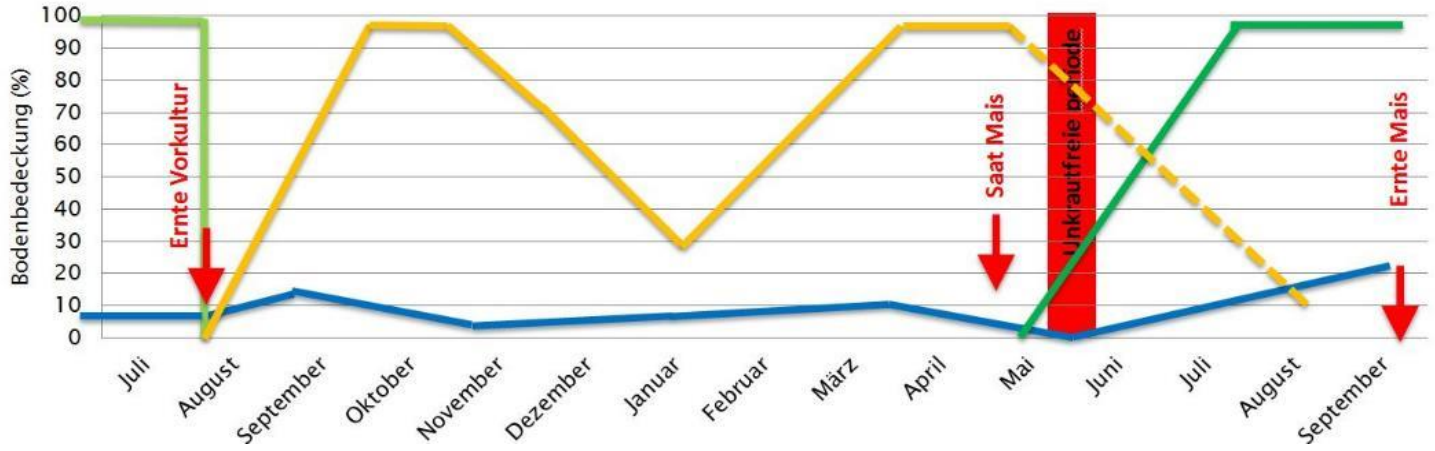
- Von verrückten Ideen zu Anbausystemen




Angepasste lineare Regressionen für den Kornertrag auf die Aussaatdichte von Winterweizen in einer lebenden Mulchschicht aus Weisklee in drei Umgebungen (R04, R05, S04). Die gestrichelten Linien sind die entsprechenden 95% Konfidenzintervalle (Hiltbrunner et al., 2007)

# Konservierende Landwirtschaftssysteme: Beispiel Maisanbau

- Gezielte Auswahl geeigneter Gründüngungspflanzen, die den Boden rasch und sicher decken, das Unkraut vor und nach der Maissaat unterdrücken, sich einfach und ohne Herbizide kontrollieren lassen, und das Wachstum des Maises unterstützen.




- 2 Kulturübergänge:
  - Sommerräumende Kultur – Gründüngung – Mais
  - Herbsträumende Kultur – Gründüngung – Mais

# Konservierende Landwirtschaftssysteme: Beispiel Maisanbau

# Konservierende Landwirtschaftssysteme: Beispiel Maisanbau

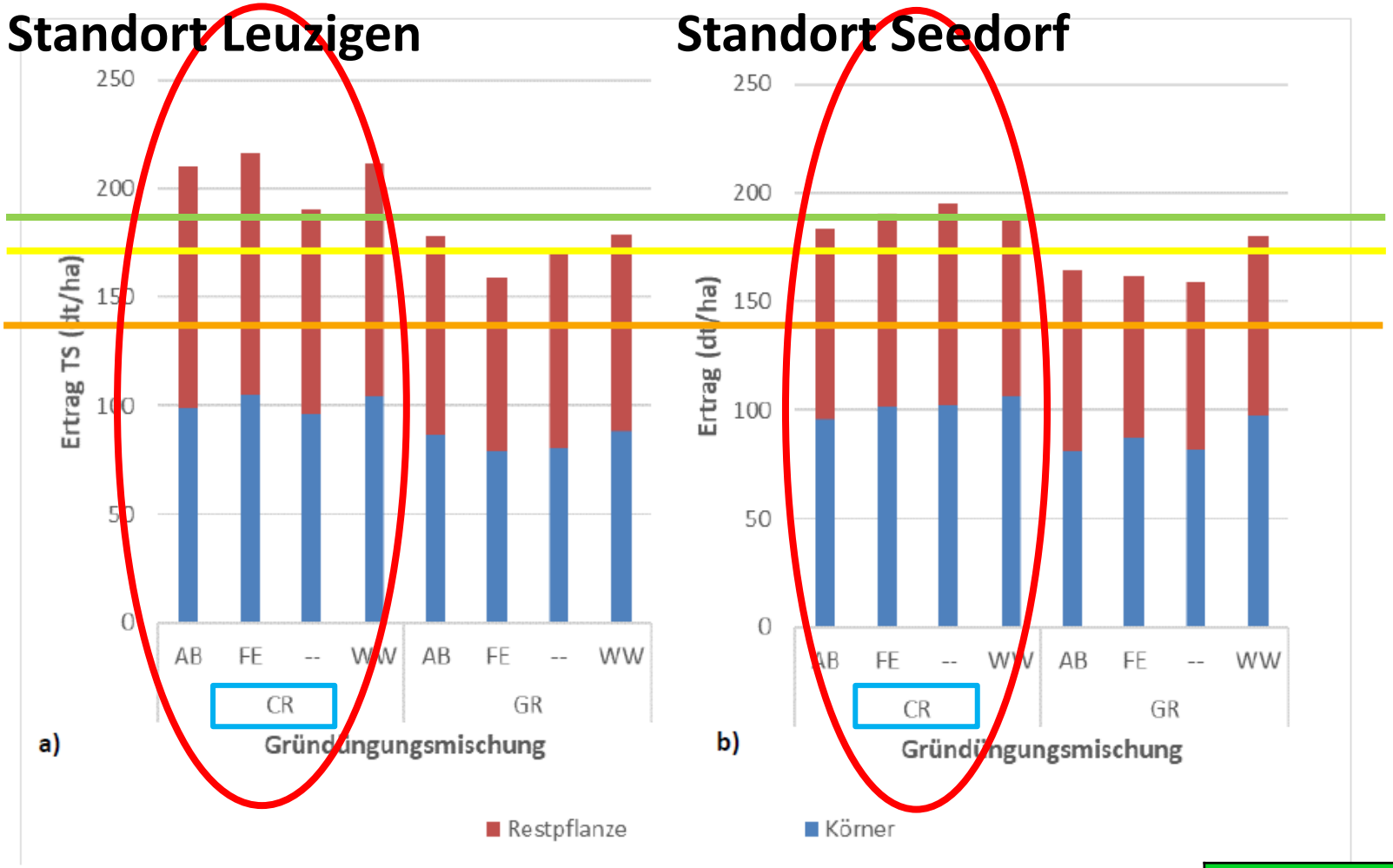



Abbildung 15: Maisertrag in dt/ha Trockensubstanz unterteilt nach Körner und Restpflanze in von a) Färch2 und b) Büündli, 20.9.2018 (CR: Chinakohlrübsen, GR: Grünschnittroggen, AB: Winterackerbohnen, FE: Winterfuttererbsen, WW: Winterwicken, -- ohne Leguminose)

Berner

| |
|---|
| sehr gut (190-210 dt/ha TS) |
| gut (170-180 dt/ha TS) |
| genügend (140-160 dt/ha TS) |
| ungenügend (0-130 dt/ha TS) |

# Langzeit-Anbauvergleich Gemüsebau in Ins: Gepflanzte Kulturen wie Kabis

- Speedy-Pflanzmaschine für pfluglose Anbauverfahren adaptiert

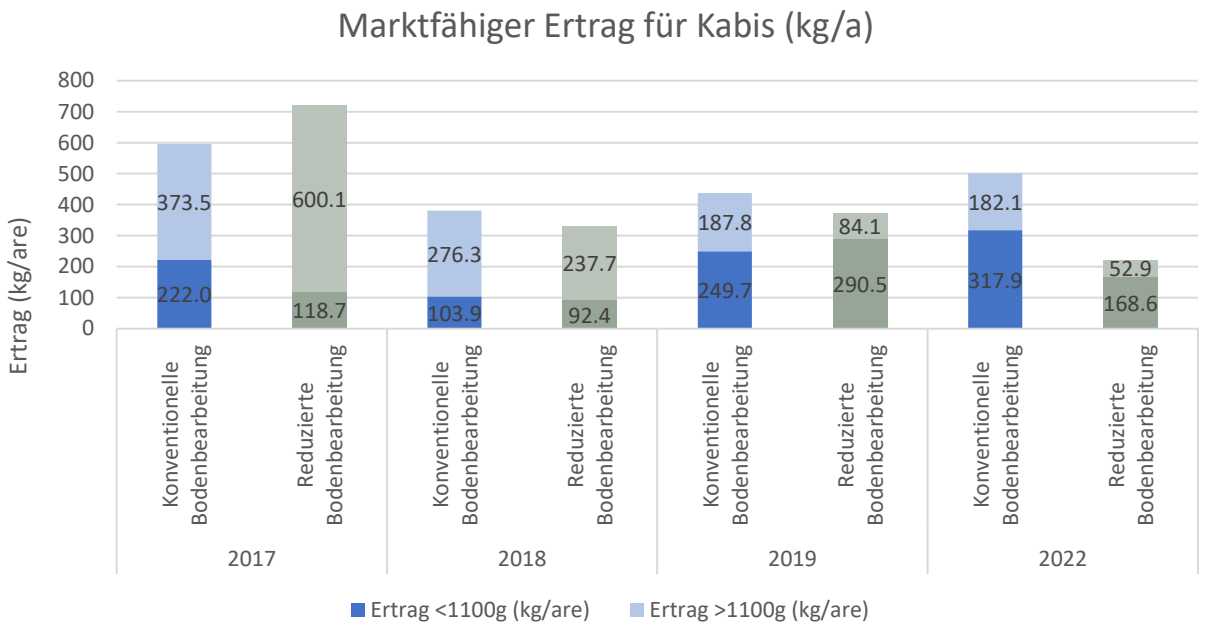
Schmale Rollen erzeugen
höheren Druck um die Pflanzen

# Langzeit-Anbauvergleich Gemüsebau in Ins: Gepflanzte Kulturen wie Kabis

*Konventionelles Verfahrenm*

*Reduziertes Verfahren*

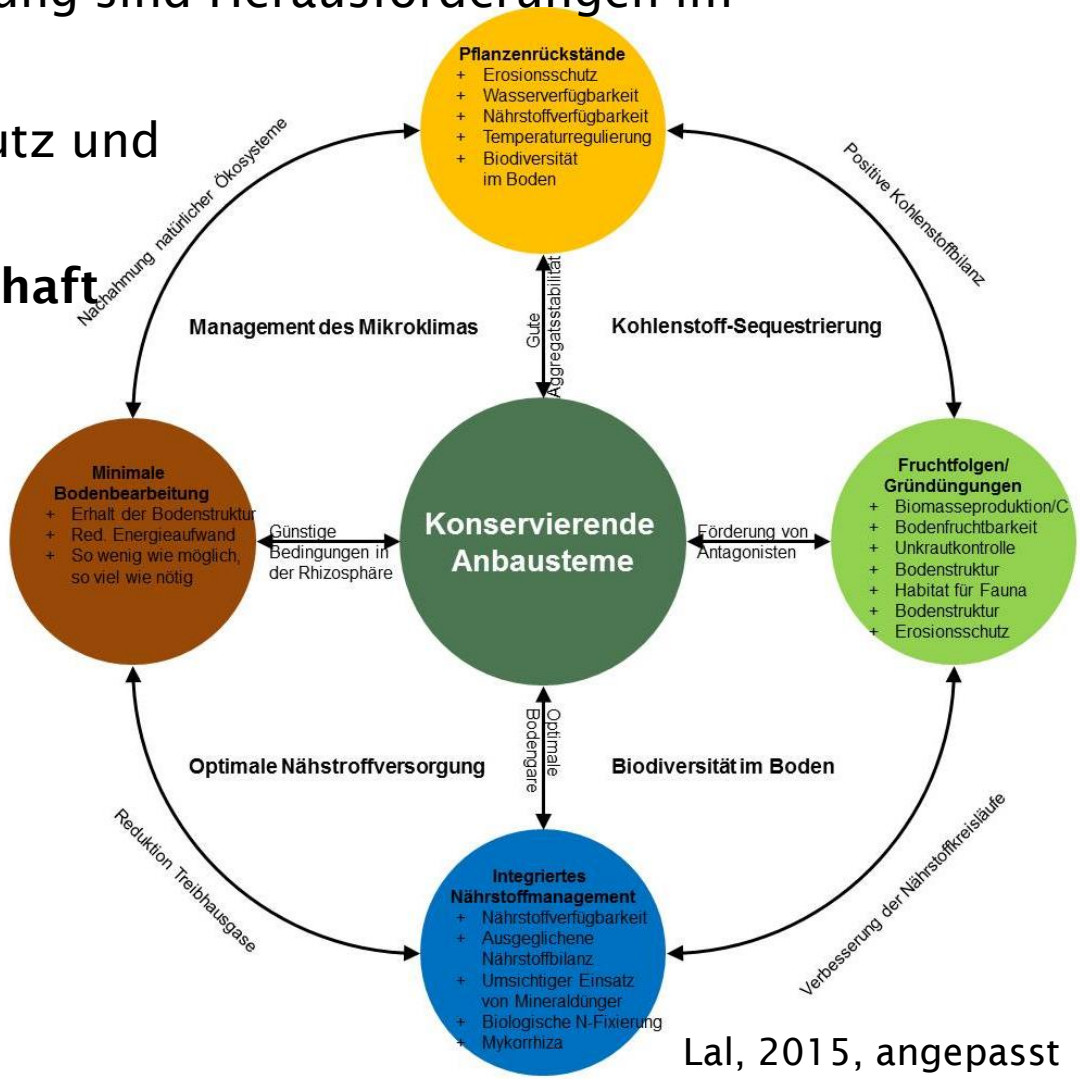
# Langzeit-Anbauvergleich Gemüsebau in Ins: Gepflanzte Kulturen wie Kabis



# 3 (4) Prinzipien der konservierenden Landwirtschaft

- Erosion und Unkrautbekämpfung sind Herausforderungen im Pflanzenbau
- Bisher: Zielkonflikt Bodenschutz und Herbizidreduktion

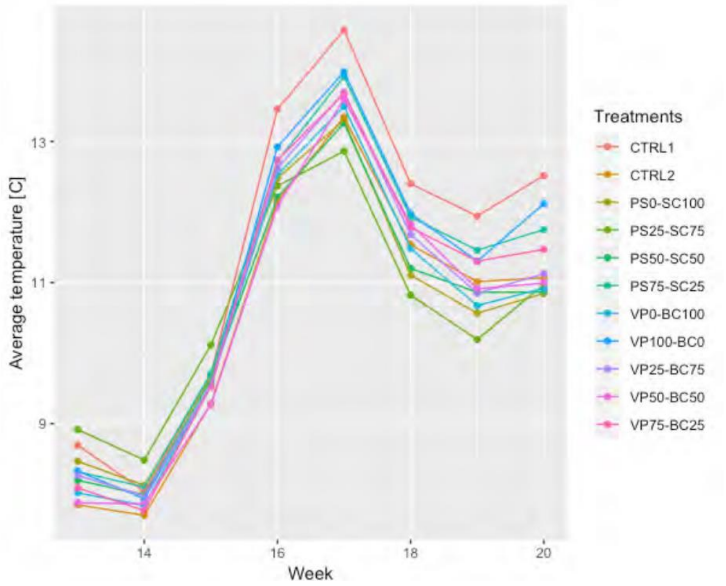
→ **Konservierende Landwirtschaft** als Lösungsansatz:




Lal, 2015, angepasst

# Herausforderung Klimawandel: Bodentemperaturen

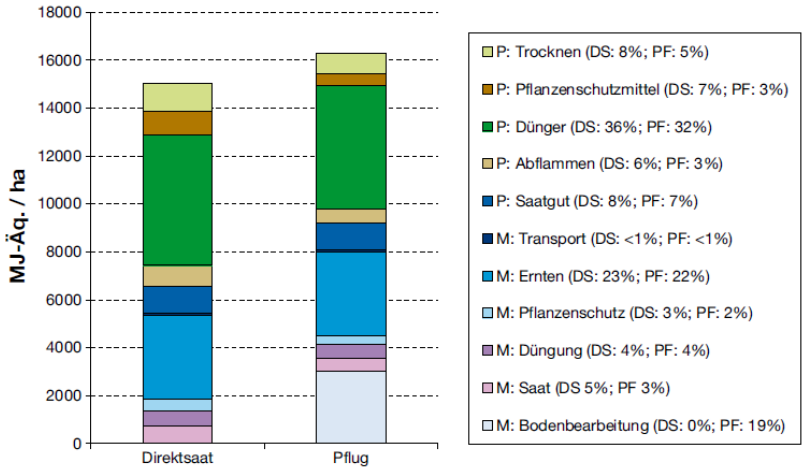
- Bodenbedeckung sorgt für tiefere Temperaturen an der Oberfläche und in der obersten Bodenschicht
- Nicht optimal im Frühling, gut in heissen und trockenen Sommern




Verlauf der mittleren täglichen Bodentemperatur (10 cm Tiefe) im Frühling in verschiedenen Gründüngungen (Zollikofen, 2020, Masterarbeit Jessie Fonters)

# Herausforderung Klimawandel: Klimagase und Energie

- Direkte Wirkung von konservierenden Anbausystemen kann nachgewiesen werden, Unterschiede zu konventioneller Bewirtschaftung entspricht ca. den Einsparungen beim Treibstoff.




Bedarf an nicht-erneuerbaren Energieressourcen der Anbausysteme Direktsaat (DS) und Pflug (PF) inklusive Gründüngungen. Mittelwerte pro Hektare Anbaufläche und Jahr. Die Prozentangaben berechnen sich aus dem Gesamtenergiebedarf des jeweiligen Anbausystems; Dauerbeobachtungsfläche Oberacker, Rütti – Zollikofen (1999 bis 2005).

- Beitrag von Gründüngungen/permanente Bodenbedeckung zum Humusaufbau wird oft beschrieben, die Zahlen sind ernüchternd: Rechenbeispiel auf Agridea-Merkblatt ‘Humus in Ackerböden - vermehren statt verzehren’

  Zwischenkulturen bringen + 300 kg Humus/ha, bei einer Humusmenge von 90’000 kg/ha entspricht dies einer Zunahme des Humusgehaltes im Boden von 0.01 %

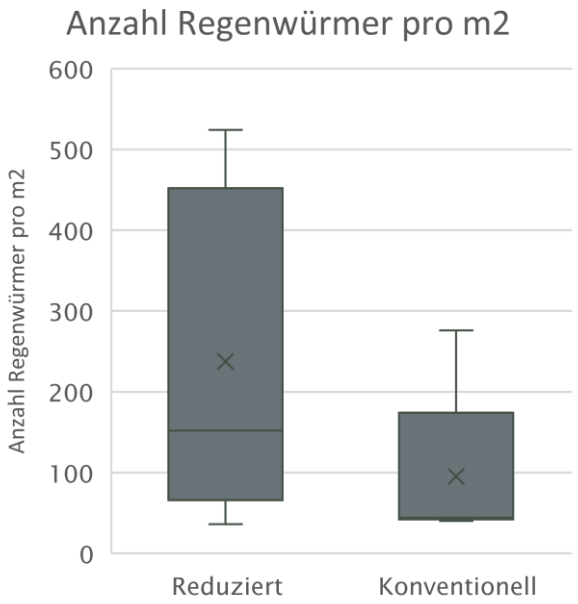
# Herausforderung Bodenqualität

- Auswirkungen von Regen auf den Boden: Kaum Erosion/Verschlämmung bei reduzierter Bodenbearbeitung

Struktur der Bodenoberfläche auf unterschiedlich bewirtschafteten Feldern auf dem Anabusystemvergleich Gemüse in Ins: Verschlämmung (oben), Bodenschutz durch Mulchschicht (unten) (BA M. Guillaume, 2021)

# Herausforderung Ökologische Leistungen/Biodiversität

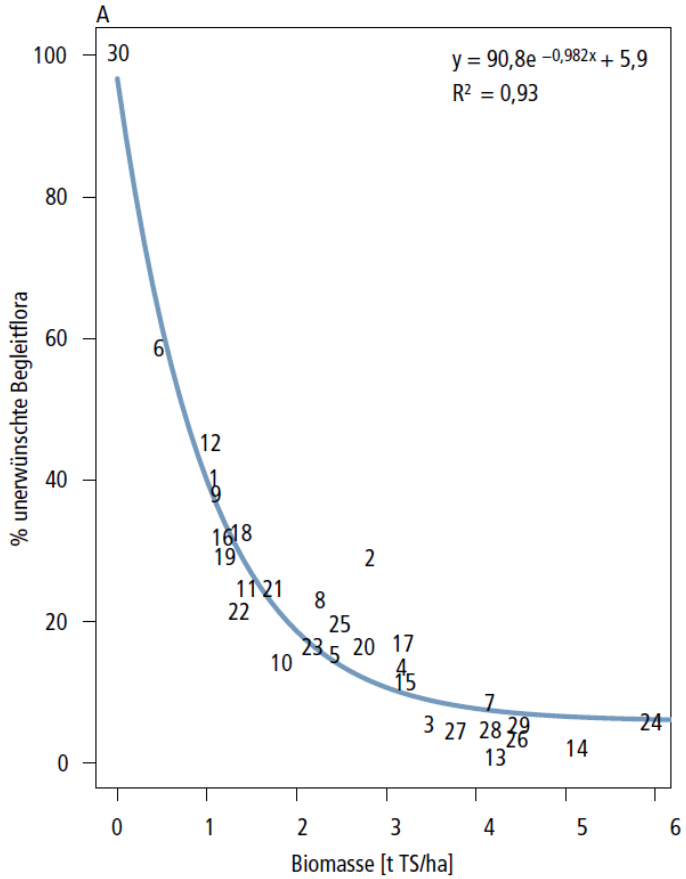
- Die Anzahl der Regenwürmer ist in den Parzellen mit reduzierter Bodenbearbeitung deutlich höher




Einfluss unterschiedlicher Bodenbearbeitungsintensität auf die gesamte Abundanz von Regenwürmern (BA M. Guillaume, 2021)

# Herausforderung alternative Unkrautbekämpfung

- Unkrautunterdrückung Dank Bodenbedeckung/ Gründüngung




Anteil der Begleitflora an der Biomasse in Abhängigkeit von der Biomasse von verschiedenen Leguminosen-Arten (Gebhard et al., 2013)

# Herausforderung Unkrautbekämpfung: Was, wenn die Gründüngung zum Super-Unkraut wird?

Übergang des Maisbestandes zwischen abfrierenden (hinten) und nicht abfrierenden (GR=Grünschnittroggen) Zwischenfrüchten.

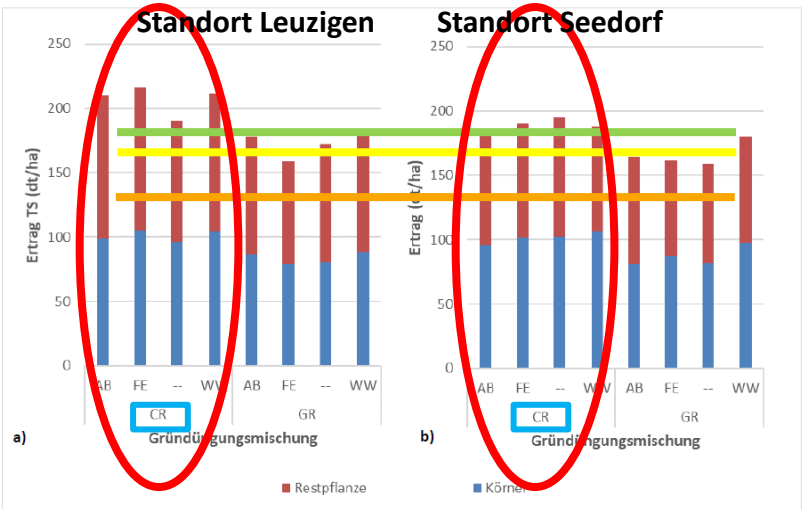



Abbildung 15: Maisertrag in dt/ha Trockensubstanz unterteilt nach Körner und Restpflanze in von a) Färch2, 6.9.2018 und b) Büündli, 20.9.2018 (CR: Chinakohlrübsen, GR: Grünschnittroggen, AB: Winterackerbohnen, FE: Winterfuttererbsen, WW: Winterwicken, -- ohne Leguminose)

- Deshalb haben wir im Moment noch einen Zielkonflikt zwischen optimalem Bodenschutz durch konservierende Landwirtschaft ohne Bodenbearbeitung und Herbizidverzicht mit mechanischer Unkrautbekämopfung: Beides geht nicht

Auswege:

- Kompromiss akzeptieren und konservierende Landwirtschaft optimieren?
- Alternative berührungslose und herbizidfreie Unkrautbekämpfung entwickeln?
- Mulchen zwischen den Maisreihen mit Robotern? Mehr siehe nächster Beitrag

# Herausforderung Unkrautbekämpfung: Was, wenn die Gründüngung zum Super-Unkraut wird?

- Deshalb haben wir im Moment noch einen Zielkonflikt zwischen optimalem Bodenschutz durch konservierende Landwirtschaft ohne Bodenbearbeitung und Herbizidverzicht mit mechanischer Unkrautbekämpfung: Beides geht nicht.

Auswege:

- Kompromiss akzeptieren und konservierende Landwirtschaft optimieren?
- Alternative berührungslose und herbizidfreie Unkrautbekämpfung entwickeln?
- Mulchen zwischen den Maisreihen mit Robotern?
  -> Mehr siehe nächster Beitrag

- Alternative Anbausysteme wie Permakultur oder Staffelkultur?
  -> Mehr nach Abschluss von zukünftigen Projekten.

# Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Berner Fachhochschule
Haute école spécialisée bernoise
Bern University of Applied Sciences

# Pflanzenschutz in der Schweizer Landwirtschaft – Aktuelle und zukünftige Herausforderungen

## Symposium zur Pensionierung von Hans Ramseier

▸ Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

# Neue Technologien – Ein wichtiger Beitrag zur Reduktion des PSM-Einsatzes

Martin Bauer und Andreas Keiser, HAFL

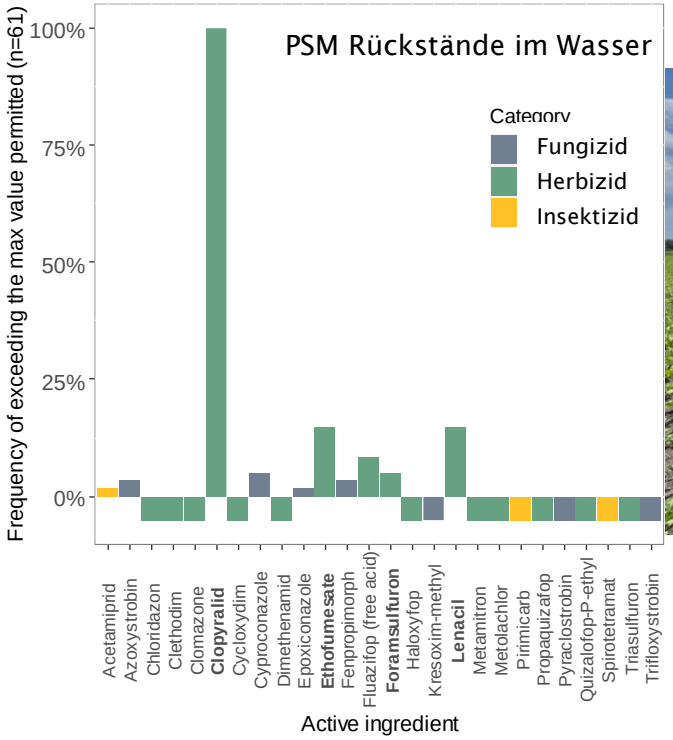
Symposium zur Pensionierung von Hans Ramseier, 15. Februar 2023

# Unkrautregulierung gestern, heute und morgen

80er Jahre: Versuche von Hans Ramseier und Fritz Häni im Rahmen des Projektes «Der dritte Weg»

Bilder: Hans Ramseier

## heute




Häufigkeit der Überschreitung der maximal zulässigen Wirkstoffkonzentration im Chrümmlisbach im Jahr 2017 (angepasst aus Spycher et al. 2019).

## Morgen ?

# Aktionsplan Pflanzenschutz: Herbizidreduktion in Rüben

- Projekt 2014-16 Bandspritzung und Hacken

12-reihiges Hackgerät (Schmotzer) mit Fingerhackelementen in den Reihen

6-reihiges Hackgerät von Carré

Bandspritzgerät 12-reihig, Flachstrahldüsen vom Typ ES von Lechner

➡ Gute Wirkung nach Pflug und in Mulchsaaten
➡ Herbizidreduktion um bis zu 66%, aber höhere Kosten!

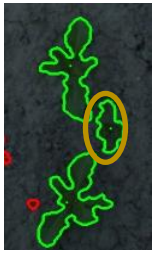
➡ REB-Beiträge ab 2018: Beiträge für Bandspritzung + hacken von CHF 400/ha

# Robotertechnik für eine effiziente Unkrautkontrolle bei Zuckerrüben (2017-2021)

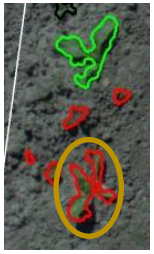
Erster Prototyp von ecoRobotix im Jahr 2017:Spot-Spraying mit Kameraerkennung

rot = Spritzort, Blue = Unkraut

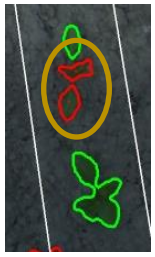
ecoRobotix 2022: AVO (oben) ARA (unten),



Unkraut als Kultur



Kultur als Unkraut



Kultur teilweise erkannt

# Robotertechnik für eine effiziente Unkrautkontrolle bei Zuckerrüben (2017-2021)

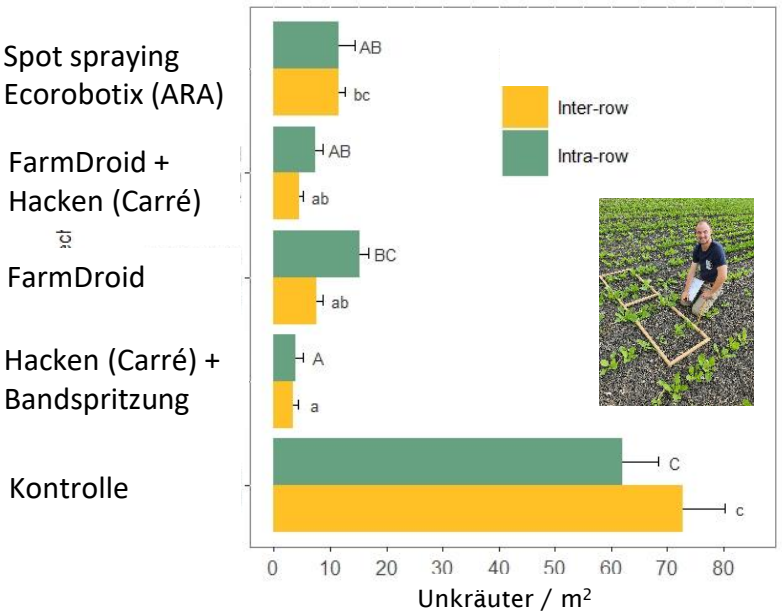
Farmdroid FD20

Steketee IC-Weeder

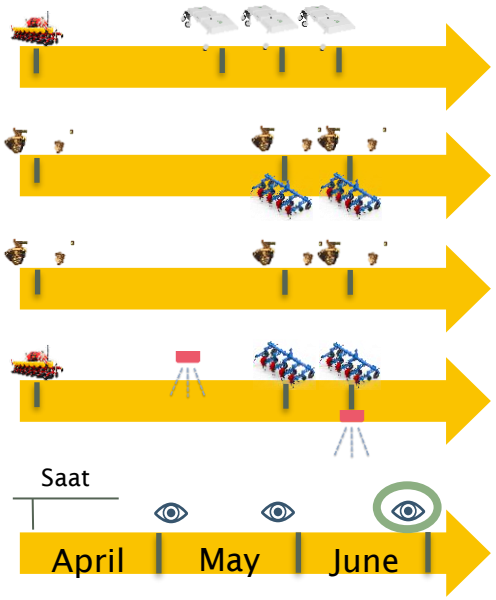
Hacken + Bandspritzung

ecoRobotix ARA

# Robotertechnik für eine effiziente Unkrautkontrolle: Feldversuche 2021




Anzahl Unkräuter pro m² in Zuckerrüben am 23. Juni 2021 zwischen den Reihen (gelb) und in der Reihe (grün). Balken (+/- SE) mit unterschiedlichen Buchstaben sind signifikant unterschiedlich nach einem Tukey-Test bei $P < 0,05$ (n=4).




= Unkrautbonitur

Herbizidreduktion im Vergleich zu Flächenbehandlung

-16 bis -84%

-100%

-100%

-60%

# Potential von spot spraying in Zuckerrüben

## FarmDroid

Unkräuter nahe bei den Rüben werden mechanisch nicht erfasst.

-> viel Handarbeit !

## FarmDroid + Spot spraying

FarmDroid FD 20 mit spot spraying in Zuckerrüben

FARMDR ID

# Spot spraying in Zuckerrüben: Resultate 2022

27.05.2022

27.06.2022

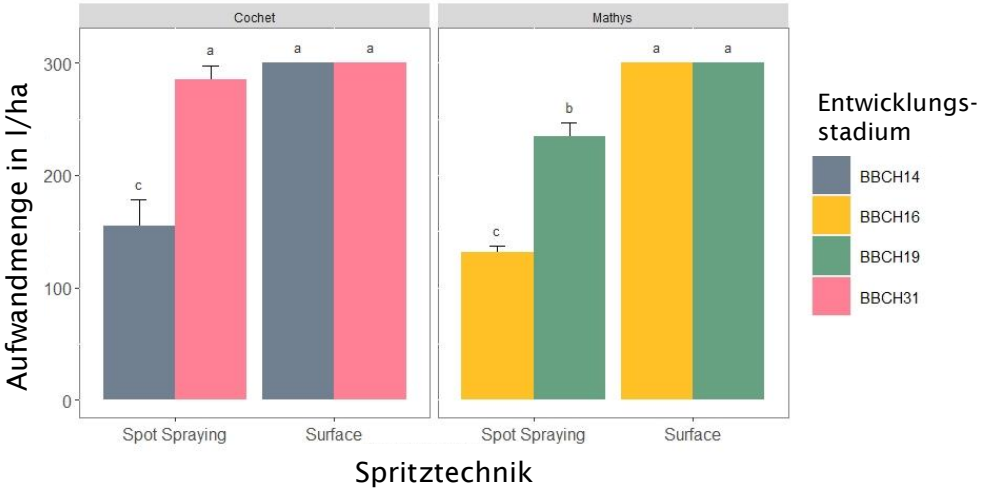
3 ha Conviso – Rüben in Bellechasse:

- Herbizidreduktion um > 90%
- Ziel: keine Handarbeit

➡ Beiträge für Spot Spraying von CHF 250 / ha ab 2023

# Ausblick

- Spot spraying:
  - in weiteren Kulturen
  - Applikation von Insektiziden




Einfluss der Spritztechnik und des Zuckerrübenstadiums auf die Aufwandmenge / ha zur Bekämpfung von Blattläusen in zwei verschiedenen Feldern mit dem Roboter AVO von Ecorobotix. Balken (+/- SE) mit unterschiedlichen Buchstaben sind signifikant unterschiedlich nach einem Tukey-Test bei $P < 0,05$ (n=8)

FarmDroid in Zwiebeln

Ecorobotix AVO in Zuckerrüben

# Automatisierte Unkrautregulierung ohne Herbizid?

## Beispiel Microflaming

# Wirksamkeit Knallgas-Mikroflamme

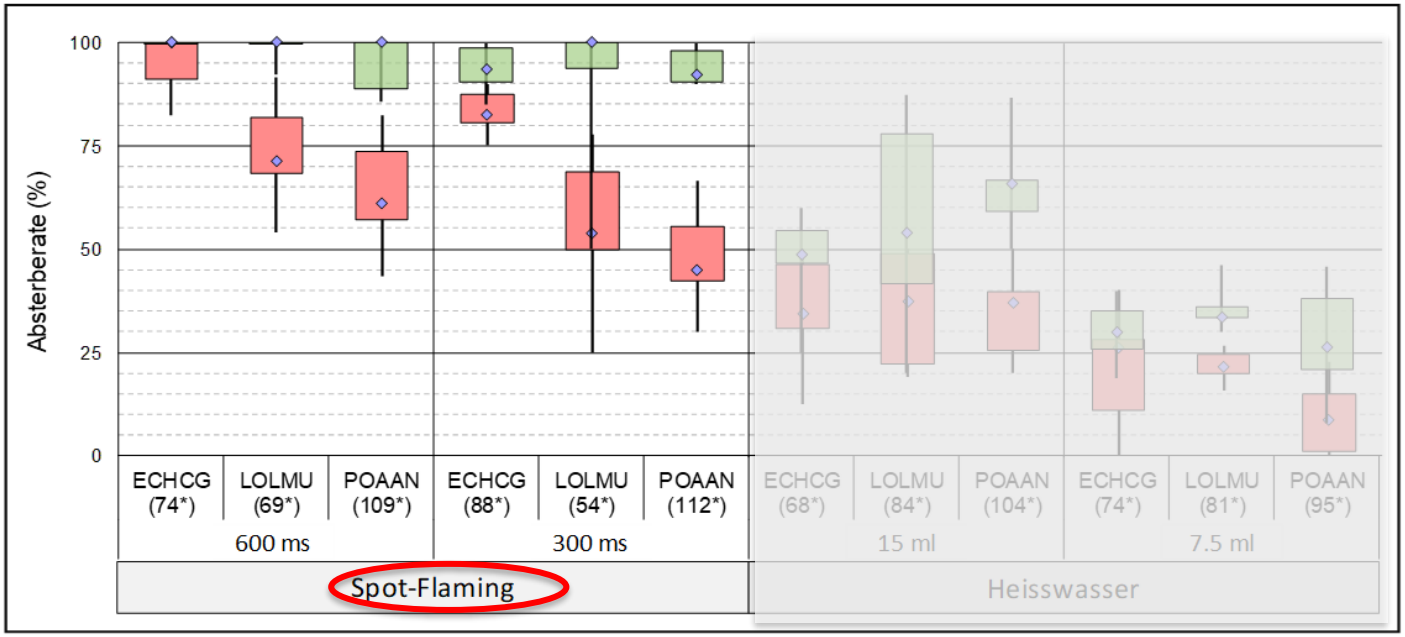



Abb. 2: Wirksamkeit von Spot-Flaming und Heisswasser (80°C) bei einjährigen Gräsern mit 1-4 Blättern. Rot = Absterberate nach der 1. Behandlung. Grün = Absterberate nach einer 2. Behandlung der überlebenden Pflanzen. Box entspricht 50% der Werte mit Median (6 Wiederholungen); Vertikale Striche = Maximal- und Minimalwerte.
ECHCG = Echinochloa crus-galli (Hühnerhirse), LOLMU = Lolium multiflorum (Italienisches Raigras), POAAN = Poa annua (Einjährige Rispe). *Anzahl behandelter Pflanzen zu Beginn des Versuchs.

Permanent bedeckte Böden

+ Kontaktlose, herbizidfreie Werkzeuge

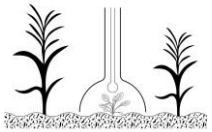
= Zukunft der Agrarrobotik?

$ Komplexität für die Robotik $$$

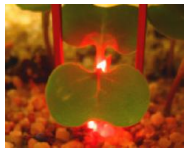
- Micro-flaming

- Strom

- Lokal mechanisch Entfernen



- Hochfrequenz-erwärmung



- Laser

Oder … grosse kommerzielle Hürde!

Open field automation (OFA)
www.bfh.ch/ofa

Frei verfügbare Baupläne und Software für Feldautomation

Erste Resultate werden Ende 2023 veröffentlicht

Berner
Fachhochschule

# Finanzierung und Partner

## Projekt:
## Roboter zur effizienten Unkrautbekämpfung

- Swiss Federal Office for Agriculture (FOAG)

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Federal Department of Economic Affairs,
Education and Research EAER
**Federal Office for Agriculture FOAG**

- Swiss Sugar Industry association

SFZ CBS SVZ FSB Zucker Sucre Zucchero Château du Crest

- In Zusammenarbeit mit:

Agroscope FiBL

## Open field automation (OFA)

- Fondation Sur-La-Croix:

fondation sur la croix

Berner Fachhochschule
Haute école spécialisée bernoise
Bern University of Applied Sciences

# Pflanzenschutz in der Schweizer Landwirtschaft – Aktuelle und zukünftige Herausforderungen

## Symposium zur Pensionierung von Hans Ramseier

▸ Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

# Von der Resistenz zur Resilienz

F. Mascher, Gruppe Pflanzenschutz

- Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

# Programm

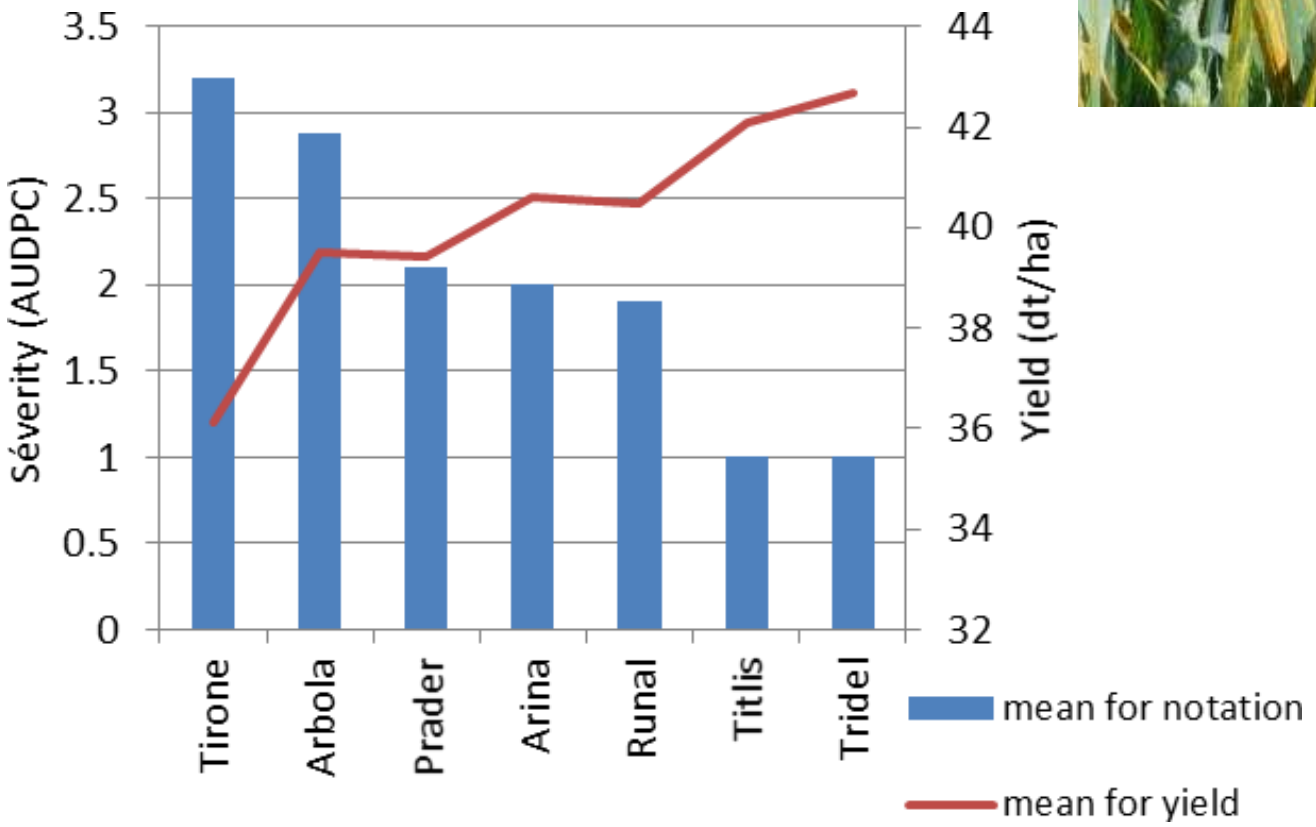
- **Fokus:** Gelbrostresistenz in Weizen.
- Verwendung und Akzeptanz resistenter Sorten.
- Ansätze für den Einsatz resistenter Sorten für eine resiliente Landwirtschaft.

# Weizengelbrost (*Puccinia striiformis*)

F. Mascher, Agroscope

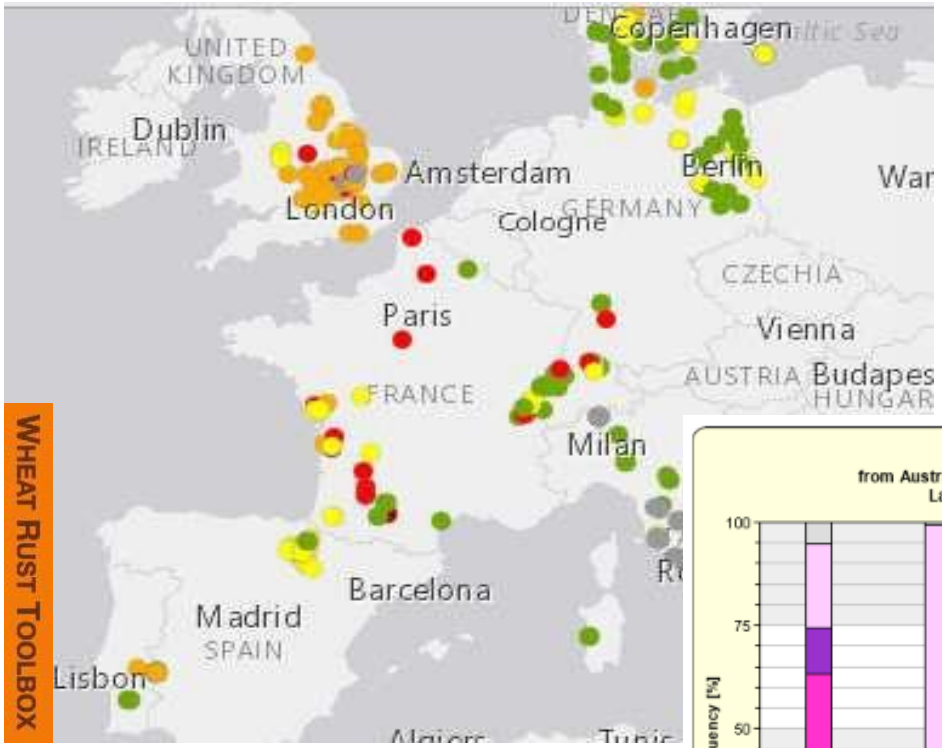
F. Mascher, Agroscope

# Ertragsminderung




Agroscope

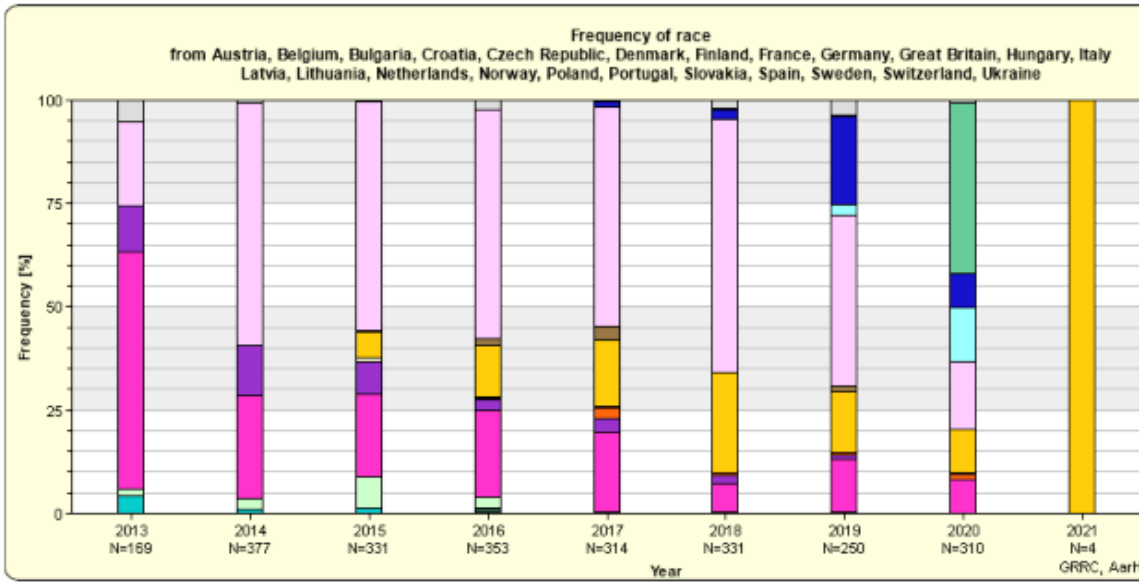
# Auftreten der Gelbrostrassen in Europa



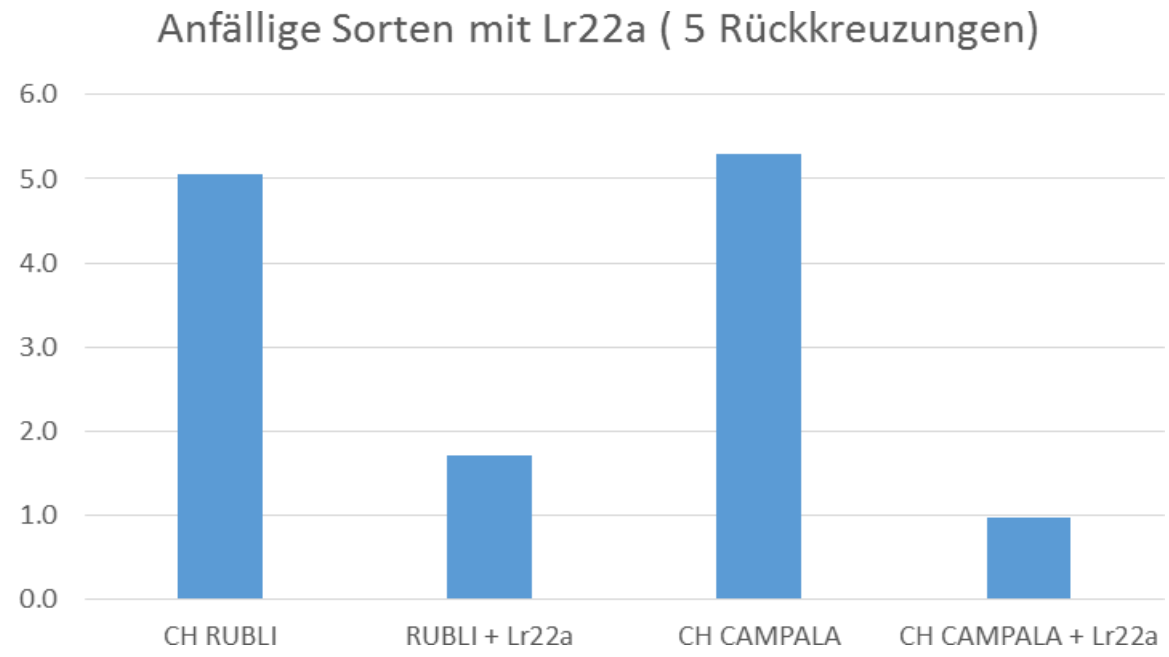
## Situation in Europa

Grüne Punkte: kein Befall.

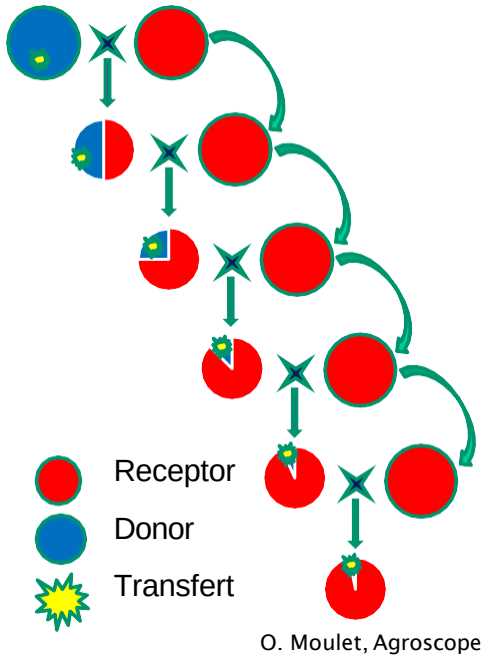
Orange / rote Punkte: mittel bis starker Befall.



# Qualitative Resistenz gegen Weizengelbrost

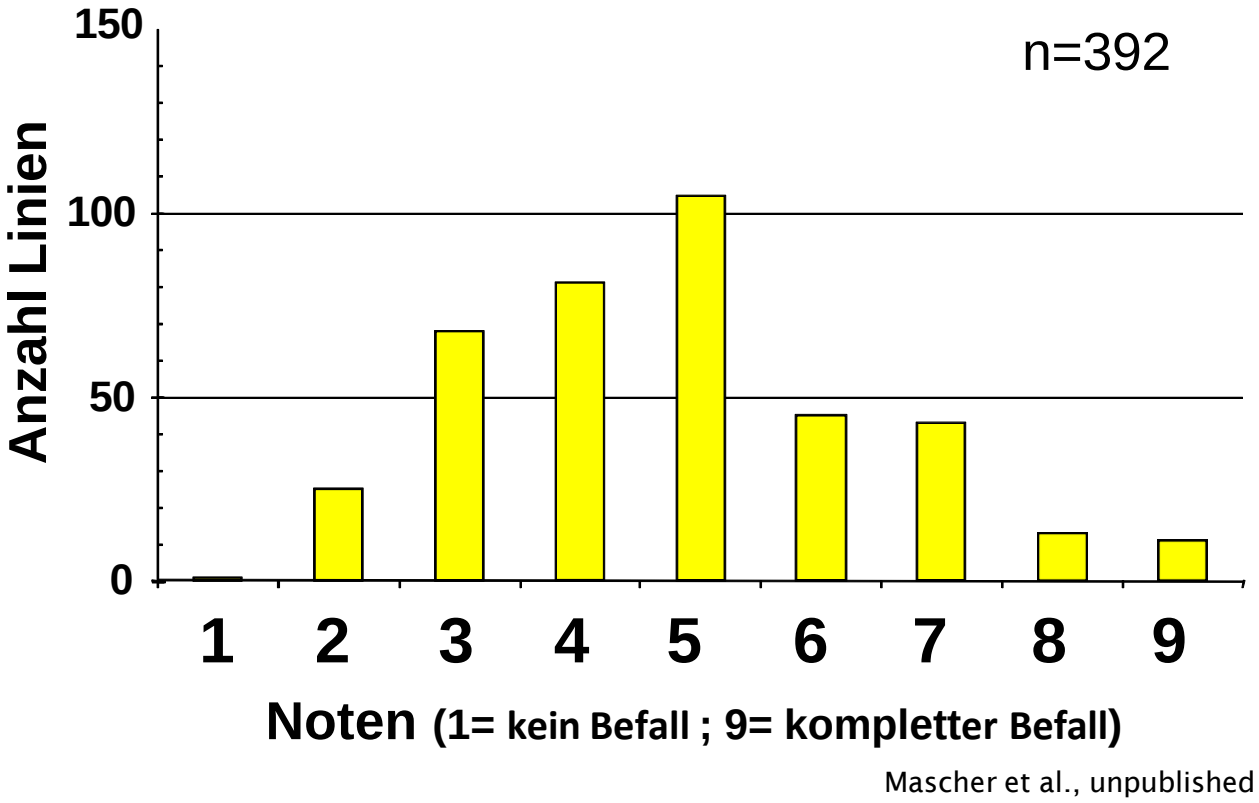



Moulet et al., 2018




O. Moulet, Agroscope

# Quantitative Resistenzen gegen Weizengelbrost




Mascher et al., unpublished

**Resistenzversuch mit**

392 Dinkellandsorten und zugelassenen Dinkelsorten

Agroscope

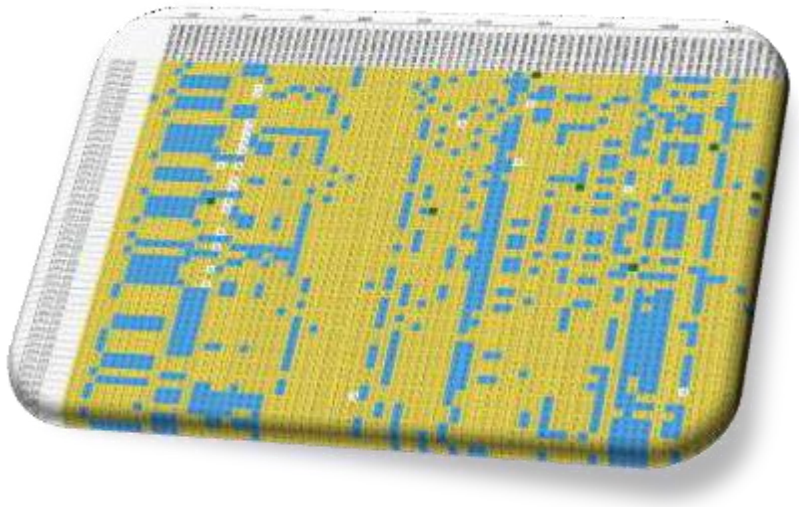
# Neue Resistenzen in alten Landsorten

539 Weizengenotypen

- **220 moderne Sorten (CH et EU)**
- **289 Landsorten aus der Schweiz**
- **30 Dinkellandsorten**

Phenotypisierung mit künstlichen Infektionen

Genotypisierung mit dem TraitGenomics DNA SNPchip (15k und 25k).



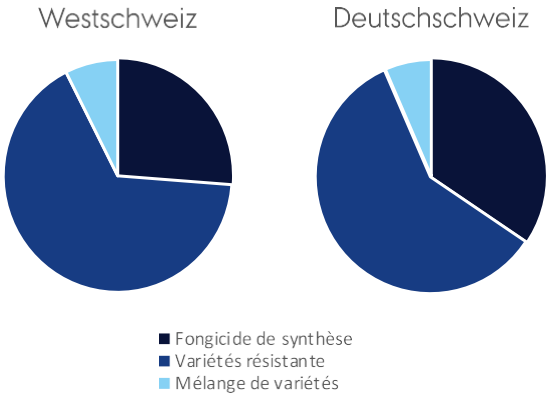
## Blé d'automne 2023

| Classe | TOP | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Variété | RUNAL | TITLIS | CH CLARO | CH NARA | PIZNAIR | AXEN[L] | DIAVEL* | MONTALBANO[L] | BONAVAU[L] | BARETTA | CADLIMO | ARINA | FOREL |
| Année d'inscription | 1995 | 1996 | 2019 (dern. année) | 2010 | 2020 | 2022 (prov.) | 2020 | 2018 | 2022 (prov.) | 2018 | 2020 | 1981 | 2008 |
| Rendement (Extenso)[1] | – | – | – | + | + | +++ | + | ++ | ++ | +(+) | ++ | Ø | Ø |
| Rendement (PER)[2] | – – | – – | + | –(–) | Ø | +(+) | + | + | Ø | – | + | – | + |
| Précocité à l'épiaison[1] | mt | t | mp | mt | mt | tp | tp | t | mt | t | t | t | mp |
| Hauteur des plantes[1] | m | m | mc | tc | m | l | tl | m | c | m | m | tl | m |
| Verse[1,2] | ++(+) | + | ++ | +++ | + | ++ | ++(+) | +++ | +++ | + | + | Ø | ++ |
| Résistance – Oïdium | + | ++ | – | +++ | ++ | Ø | ++(+) | +++ | + | +++ | ++ | Ø | Ø |
| Résistance – Rouille | | | | | | | | | | | | | |
| Résistance – Rouille | | | | | | | | | | | | | |
| Résistance – *Septoria nodorum* feuilles[1,3] | – | Ø | – – | + | – | Ø | Ø | Ø | Ø | Ø | Ø | – | – |
| Résistance – *Septoria nodorum* épi[1,3] | Ø | Ø | – | Ø | + | ++ | Ø | ++ | + | ++ | + | ++ | Ø |
| Résistance – *Septoria tritici* feuilles[1,3] | – | Ø | – – | + | Ø | + | ++ | + | ++ | + | ++ | Ø | – – |
| Résistance – Fusariose épi[1,3] | Ø | + | – | – – | Ø | Ø | Ø | ++ | Ø | + | Ø | ++ | – |
| Résistance – Germination sur pied[1] | +(+) | + | – | + | + | + | Ø | + | Ø | – | Ø | Ø | + |
| Teneur en protéines[1] | +++ | ++(+) | +++ | +++ | +++ | +++ | ++(+) | +++ | +++ | ++(+) | ++(+) | ++(+) | +(+) |
| Zélény[1] | +(+) | ++ | ++ | +++ | ++(+) | ++ | ++(+) | ++ | ++(+) | ++ | ++(+) | Ø | ++ |
| Poids à l'hectolitre[1] | ++ | ++ | Ø | +++ | +(+) | ++ | ++ | + | ++ | Ø | +(+) | +++ | +++ |
| Poids de mille grains[1] | moyen | grand | petit | petit | petit | moyen | petit | grand | moyen | petit | très petit | moyen | très petit |

# Ergebnisse der Diskussionen in regionalen Workshops

**Akzeptanz der Pflanzenschutzmassnahmen bei den Produzenten in Europa**

- **Fungizid**
  - Die effektivste Methode. Weizenproduzenten suchen nach Alternativen denn (a) geringe Akzeptanz in der Bevölkerung, (b) Befürchtungen vor Fungizid-resistenzen.
- **Resistente Sorten**
  - Die beste Methode, aber resistente Sorten müssen hohes Ertragspotential aufweisen und vom Markt akzeptiert werden.
- **Sortenmischungen**
  - Bedarf an greifbaren Ergebnissen. Heute werden Sortenmischungen nicht als geeignete Massnahme angesehen.
- **Alternative Methoden**
  - Werden nicht als geeignete Massnahmen angesehen.
- **Frühwarnsystem**
  - -Kurzfristig für gezielte Fungizidbehandlungen.
  - -Langfristig für den gezielten Einsatz resistenter Sorten.






RUSTWATCH
WHEAT RUST EARLY WARNING

# Ansätze für resiliente Agroökosysteme

- Resistente Sorten sind ein zentrales Element im integrierten Pflanzenschutz und sie werden von den Produzenten geschätzt.
- Einfache und komplexe Mischungen erlauben einen flexibleren Einsatz von Krankheitsresistenzen in der Praxis.
- Bedarf nach Resistenzen gegen Insektenbefall .
- Hohes Niveau in der Weizenzüchtung, mehr oder weniger Rückstand in vielen Acker- und Gemüsekulturen.
- Wichtige Rolle der Politik: finanzielle, soziale und wirtschaftliche Anreize schaffen.

# Merci de votre attention

- Ackerpflanzenzüchtung und genetische Ressourcen, Agroscope
- Extension Ackerbau, Agroscope
- Forschungsgruppe Neobiota, Agroscope
- Delley Semences et Plantes SA
- Ökologischer Pflanzenbau, LTZ Augustenberg, Deutschland

# «Does diversity beget stability?»

Thomas J. Givnish
University of Wisconsin-Madison

Berner Fachhochschule
Haute école spécialisée bernoise
Bern University of Applied Sciences

# Pflanzenschutz in der Schweizer Landwirtschaft – Aktuelle und zukünftige Herausforderungen

## Symposium zur Pensionierung von Hans Ramseier

▸ Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Berner Fachhochschule
Haute école spécialisée bernoise
Bern University of Applied Sciences

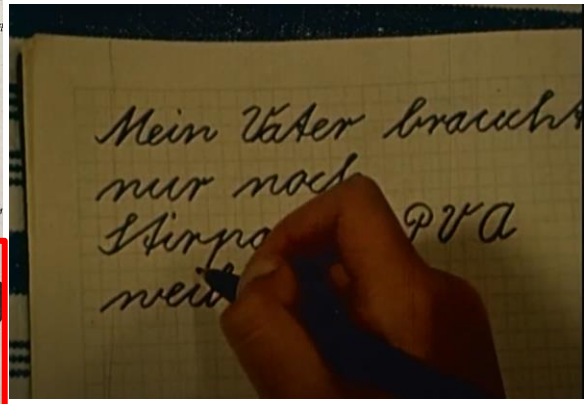
# 40 Jahre Lehre und angewandte Forschung – Ein paar Herausforderungen bleiben

Hans Ramseier

- Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

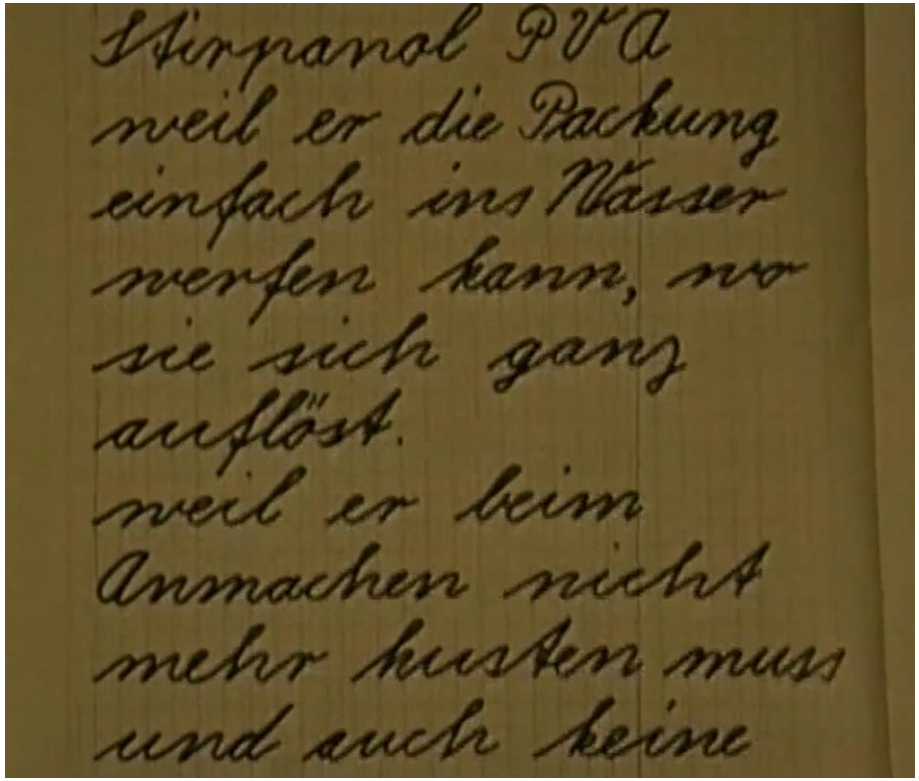
# Pflanzenschutz in den 1960er Jahren

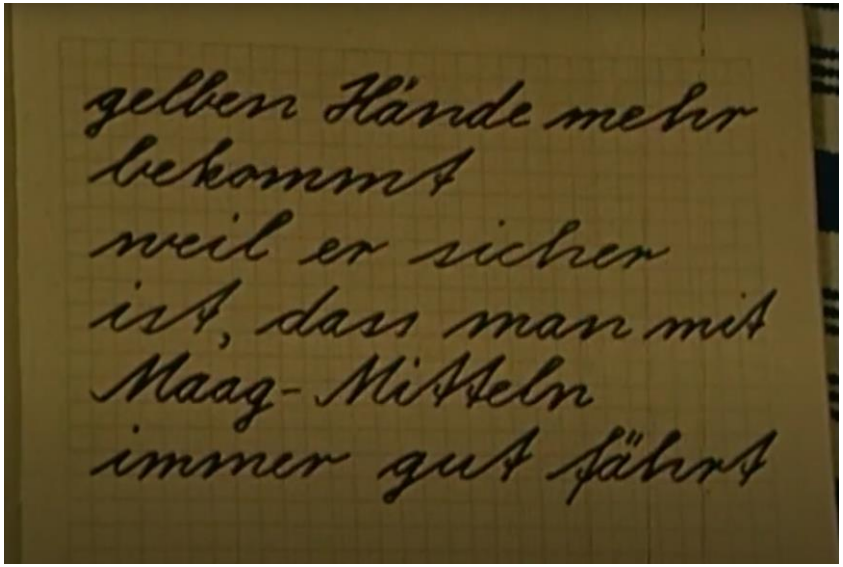
"Gesarole"
DDT 1972 in der CH verboten



Quelle: Agrararchiv

# Pflanzenschutz in den 1960er-Jahren

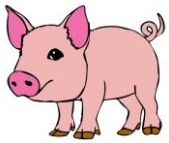


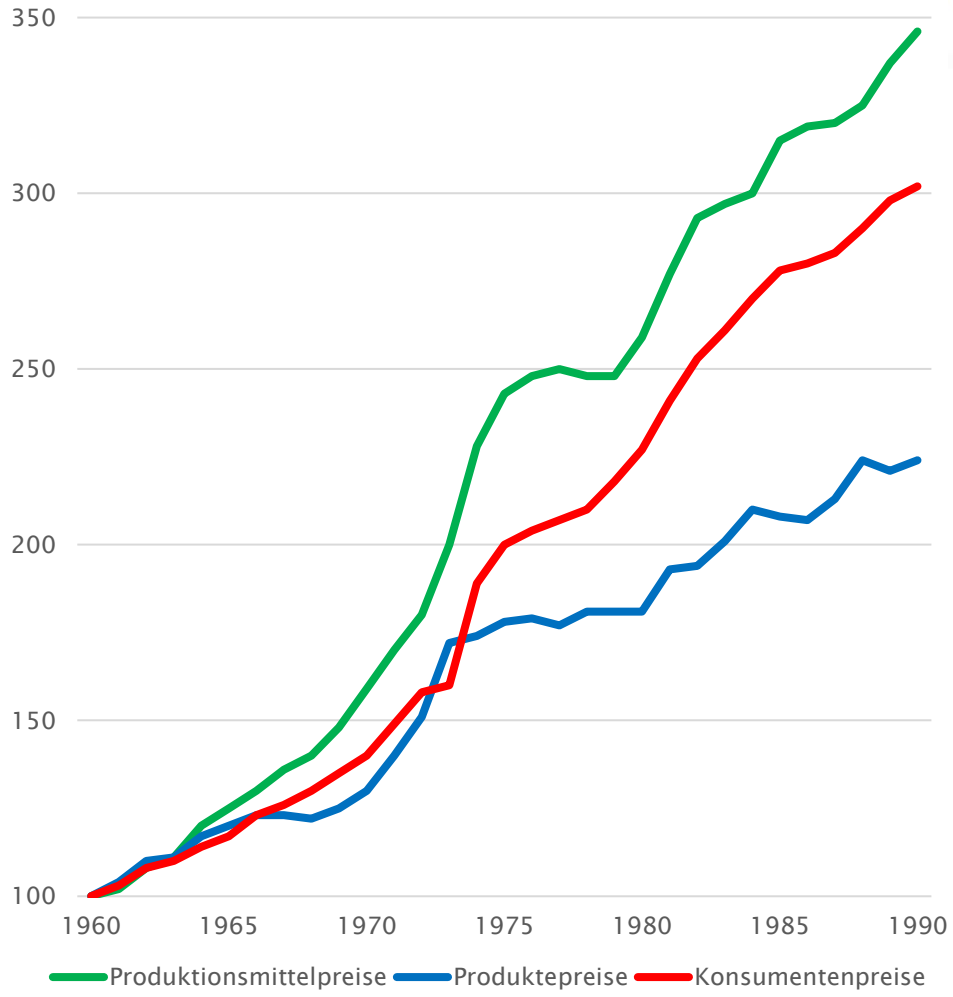




Quelle: Agrararchiv

# Preisindices in der Schweiz 1960 - 1990 (1960 = 100)

Zusätzlich auch immer teurer werdende Arbeitskräfte!

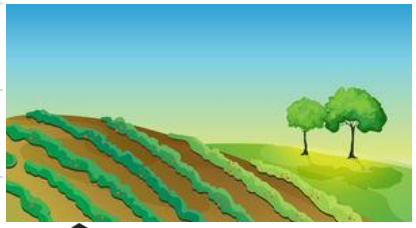


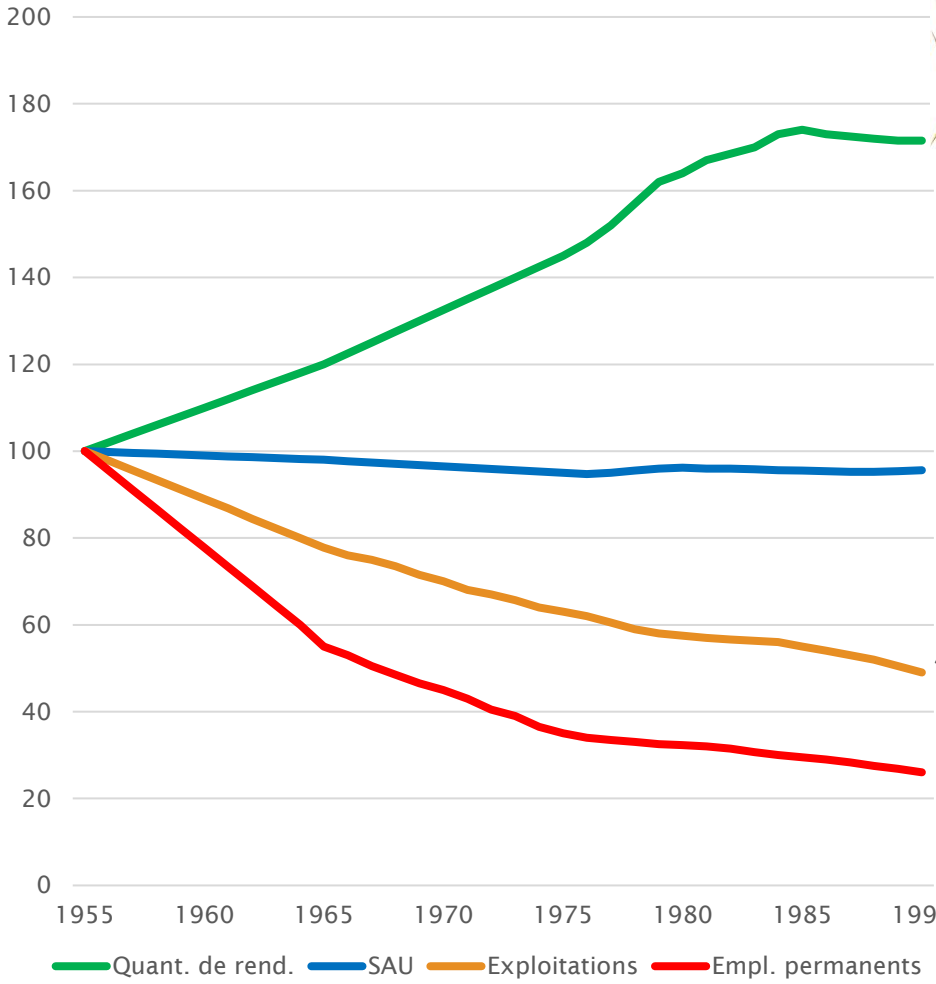



Source: Office fédérale de la statistique

Si un agriculteur voulait gagner le même montant en vendant ses produits en 1990 qu'en 1960, il devrait produire plus (augmentation de la productivité)

# Développement de l'agrculture 1955-1990 (1955 = 100)






¼ de travailleurs agricoles en 1955 produit 75% de nourriture en plus en 1990 !

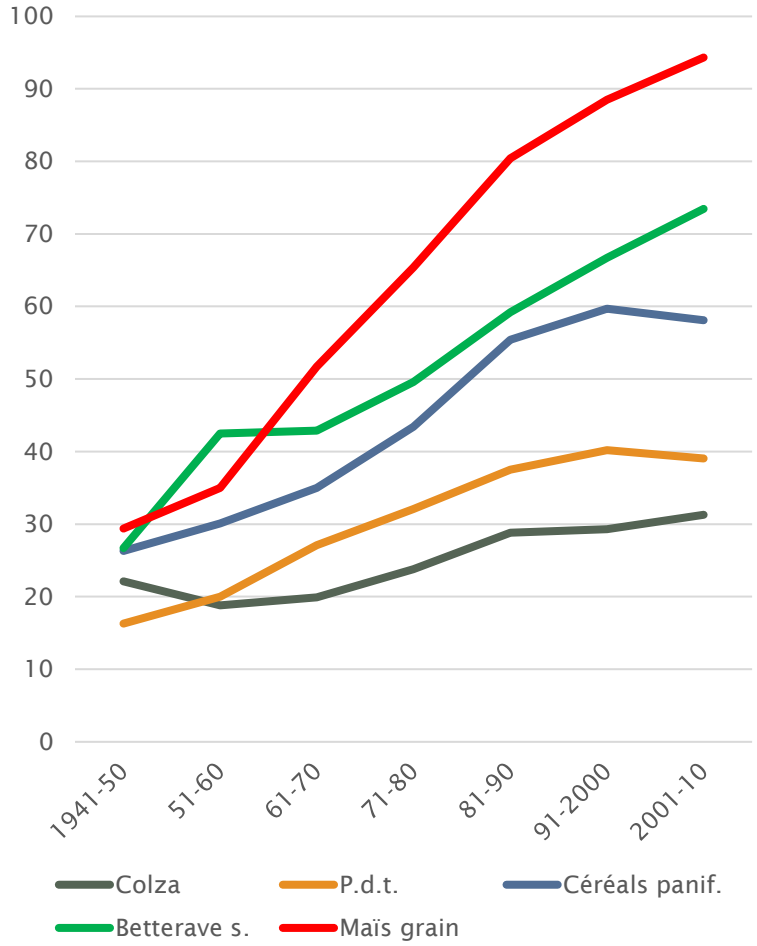
Source: Office fédérale de la statistique

# Herausforderungen

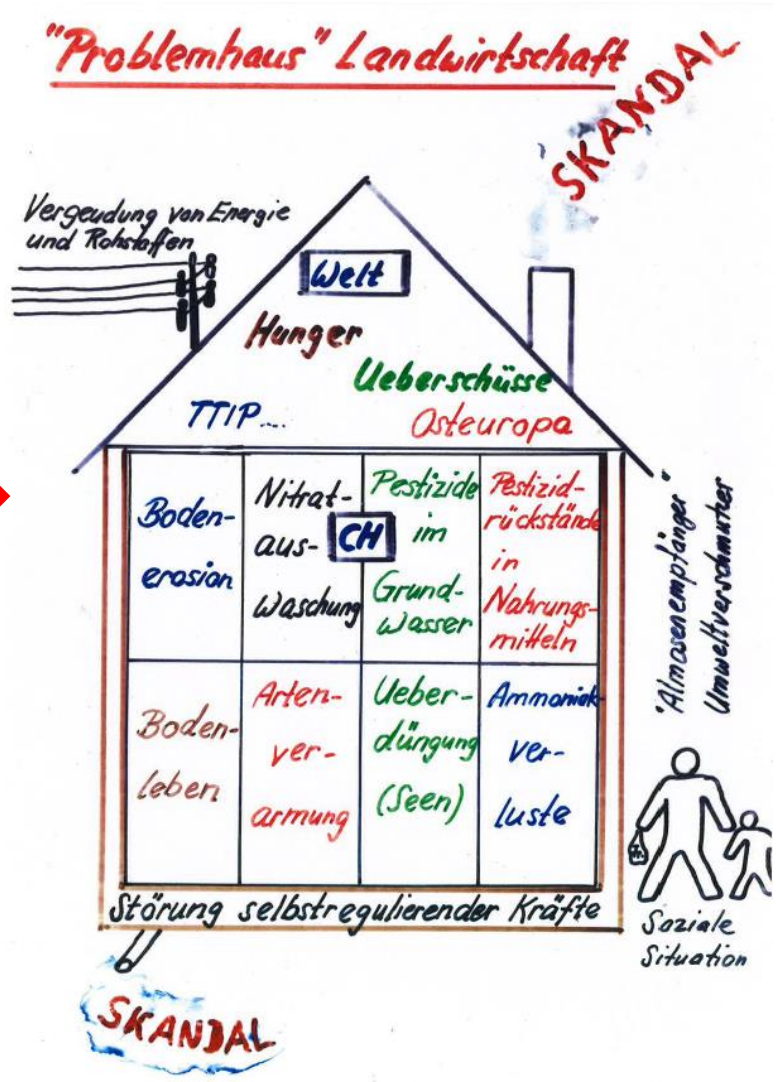
Betriebe müssen produktiver werden, um zu überleben
→ Wachstum der Fläche
  → vermehrte Mechanisierung
    → Ersatz teurer werdende Arbeitskräfte
→ Ertragssteigerung (Sorten, Düngung, Pflanzenschutz)
→ neue, verbindliche Qualitätsstandards

Bildquelle: Agrararchiv / Film « Getreidebau» 1969

# Entwicklung Erträge und entstehende Probleme




Evolution des rendements de quelques grandes cultures en Suisse 1941-2010
Colza, céréale panif., maïs grain en dt/ha
P.d.t. et betteraves succ. en t/ha

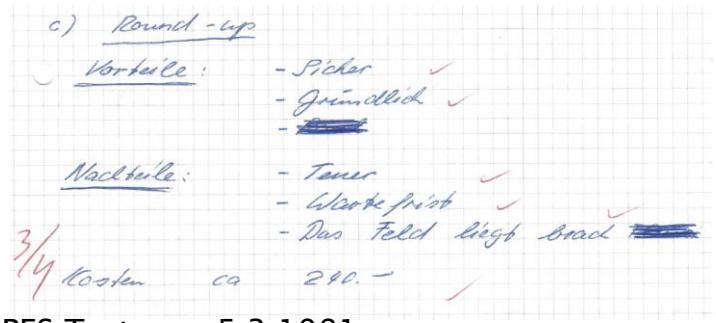


# Landwirtschaftsschule Ins 1978-79 & 80-81

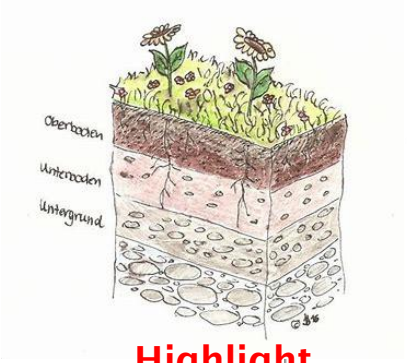
Glaubte man noch vor einem Jahrzehnt, dass mit dem chemischen Pflanzenschutz alle Probleme gelöst werden könnten, so erkennt man heute, dass wegen Rückstandsproblemen und der Bildung von Resistenzen bei Schädlingen und Unkräutern auch der Verwendung von chemischen Pflanzenschutzmitteln Grenzen gesetzt sind. Aufbauend auf Ergebnissen der modernen biologischen Forschung werden heute neue, subtilere und gezieltere Methoden zur Schädlingsbekämpfung gesucht und erprobt. Durch geschickte Kombination von chemischen und biologischen Pflanzenschutzmethoden hofft man, ungünstige Nebenerscheinungen weitgehend ausschalten zu können.

Probleme wachsen mit zunehmender Spezialisierung → Grenzen!

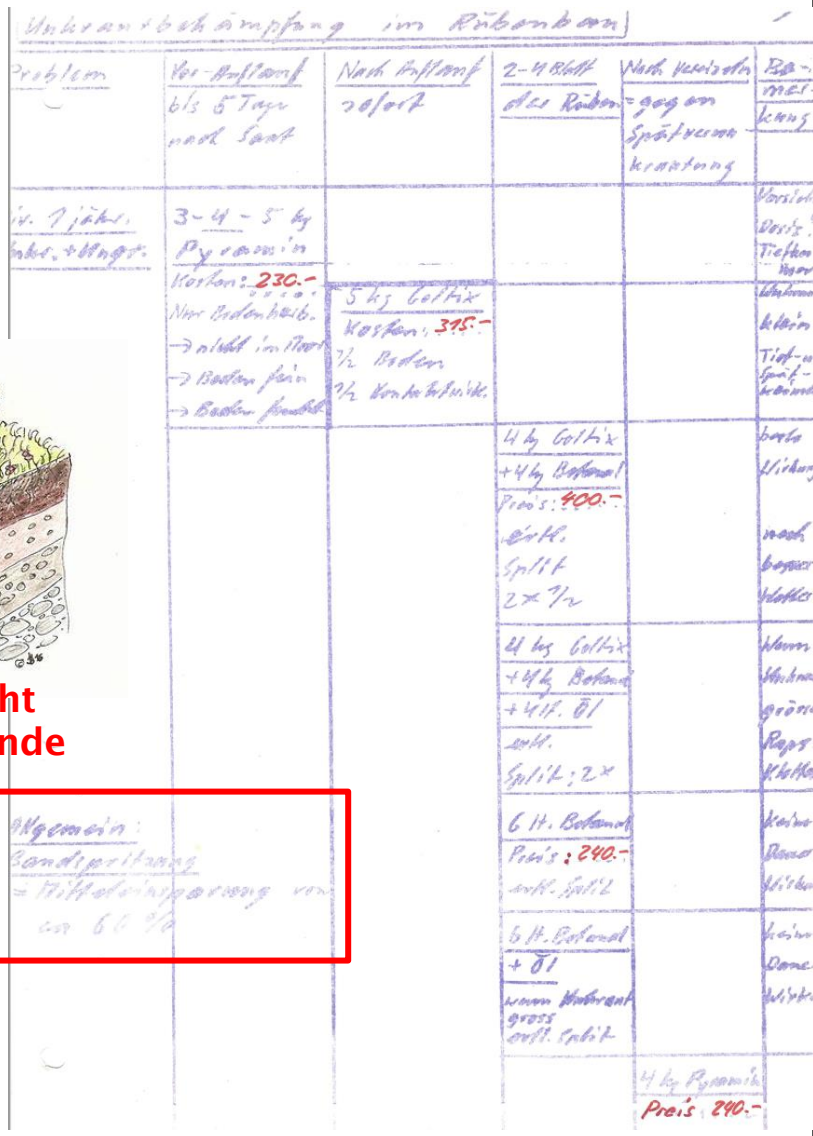
Aus: «Einführung in den Pflanzenschutz» (E. Keller)



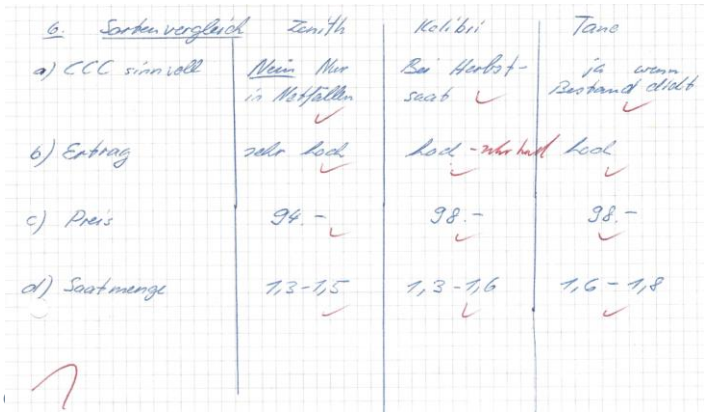

PFS-Test vom 5.3.1981




**Highlight Bodenkunde**

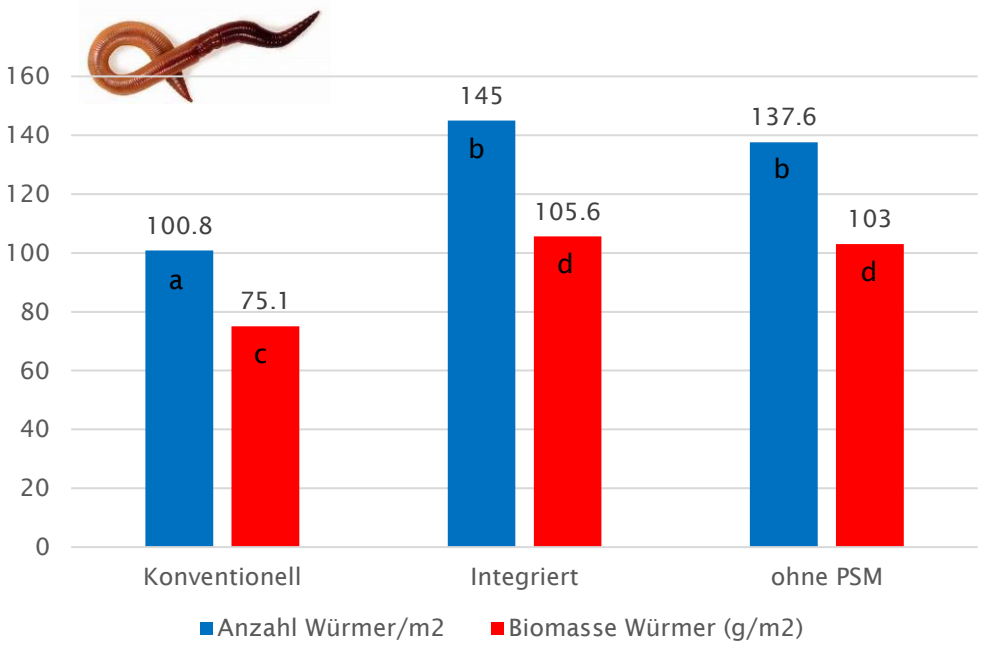



Bekämpfungsschwellen am Entstehen!

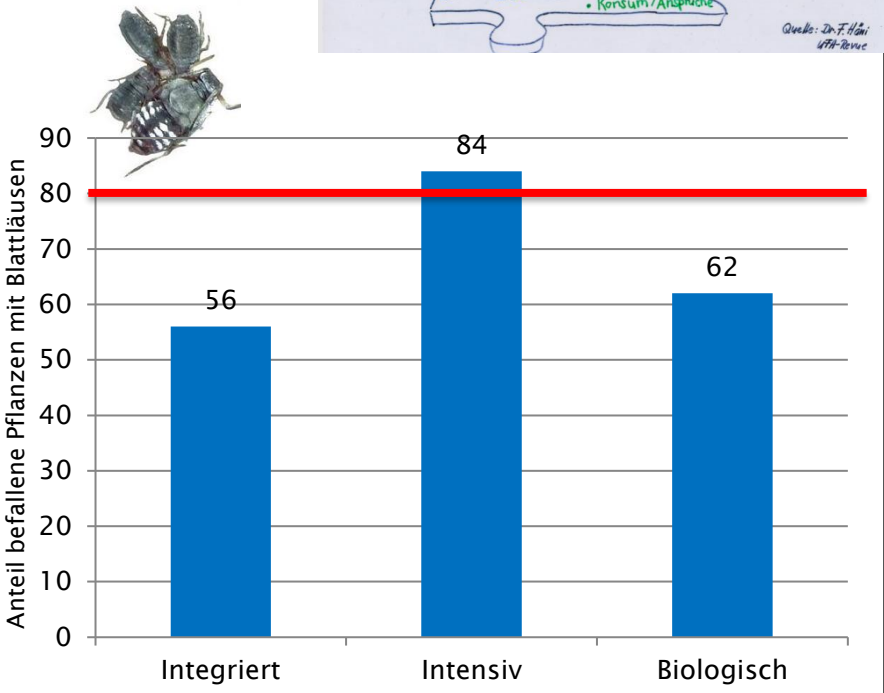



Getreidebau-Test vom 26.2.1981

# Anfänge der Integrierten Produktion («Der 3. Weg»)




Anzahl Regenwürmer/m2 und Biomasse (g/m2) von 1987 bis 1994 in den Verfahren Konventionell, Integriert und ohne Pflanzenschutzmittel («Bio»)




Bekämpfung des Zuckerrüben-Erdflohs (altise de la betterave) am 31.5. im Keimblattstadium mit Karate (Pyrethroid) Danach Auszählung der Blattläuse (pucerons) im 6-Blatt-Stadium

# Wichtige Tatsachen – *Faits importants*

Der Boden ist unsere Produktionsgrundlage auch für kommende Generationen → tragen wir Sorge zum Boden!

*Le sol est la base de notre production, aussi pour les générations futures → prenons-nous soin du sol !*

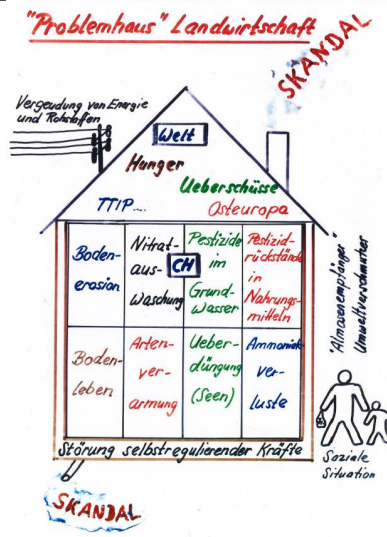
Mit jedem direkten Eingriff in ein Agro-Ökosystem verursachen wir unerwünschte Nebenwirkungen → vorbeugende indirekte Massnahmen ausnützen!

*Avec chaque intervention directe dans un agro-écosystème, nous provoquons des effets secondaires indésirables → utilisons des mesures préventives indirectes !*

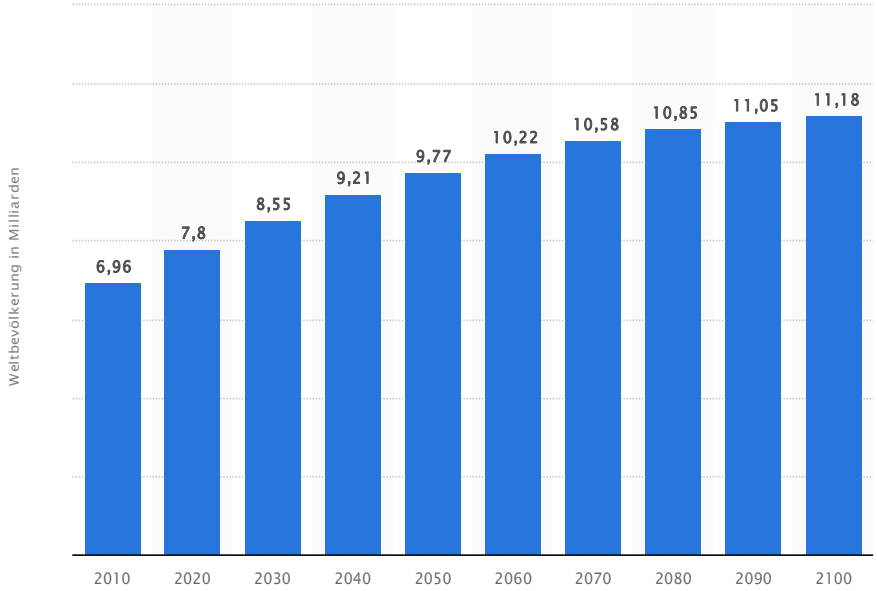
# Ein paar Herausforderungen bleiben!

## Landwirtschaft am Scheideweg

Welt - CH

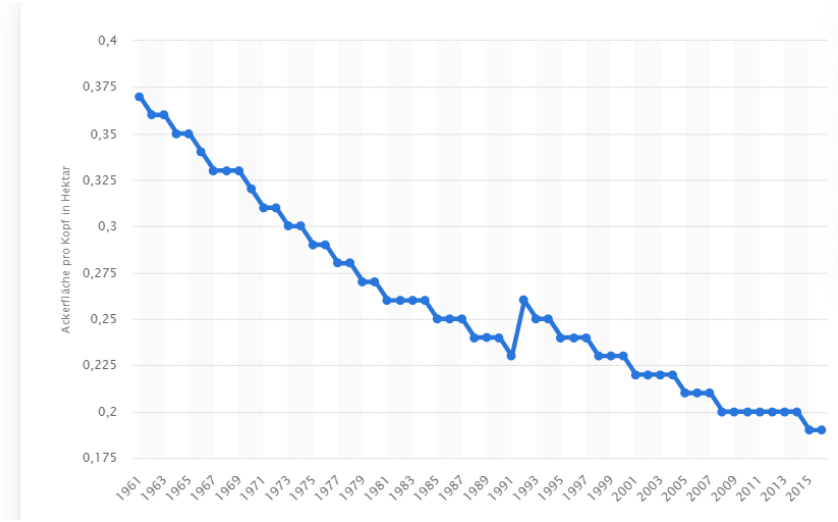



Weltbevölkerung wächst .....




Quelle: https://de.statista.com

.... und verfügbare Ackerfläche schrumpft




Quelle: https://de.statista.com

2016 = 19.2a pro Person

# Allgemeine Herausforderungen

**Folgerungen aus den Entwicklungen**

- Es müssen mehr Nahrungsmittel auf kleinerer Fläche produziert werden
  BLW (OFAG) spricht von «Ökologischer Intensivierung»

- Umweltbelastungen müssen reduziert werden

- Wir müssen unsere Essgewohnheiten anpassen (weniger Fleisch, mehr «Direktnahrung»)

- Weniger Foodwaste
  → Qualitätsansprüche überdenken
  → «Nose to Tail» & «Leaf to Root»

- Wir müssen in Zukunft bereit sein faire Preise für unsere Nahrungsmittel zu bezahlen!

# Mögliche Lösungsansätze

## Vorbeugende Massnahmen

- Standortgerechte Produktion, Wahl der Kulturen
- Vielfältige Fruchtfolge
- Resistente / tolerante Sorten → Züchtung ist gefragt!
- Bodenbearbeitung
- Düngung

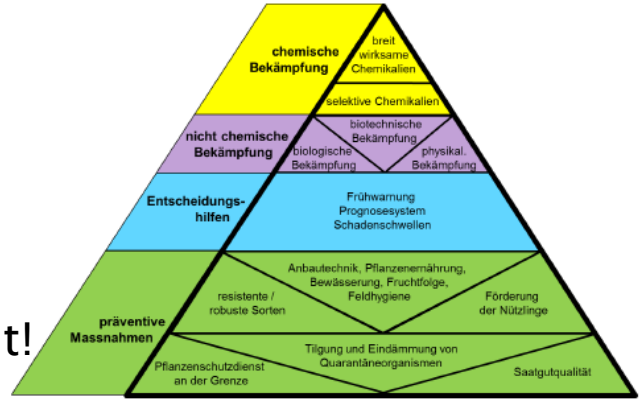



*Abbildung 3 Das Prinzip des integrierten Pflanzenschutzes. In der klassischen „IP-Pyramide" sind jene Massnahmen aufgeführt, welche die landwirtschaftlichen Produzenten auf ihren Betrieben umsetzen können. In dieser erweiterten Darstellung sind auch Massnahmen auf nationaler Ebene aufgenommen (untere Ebene der präventiven Massnahmen).*

Quelle: BLW

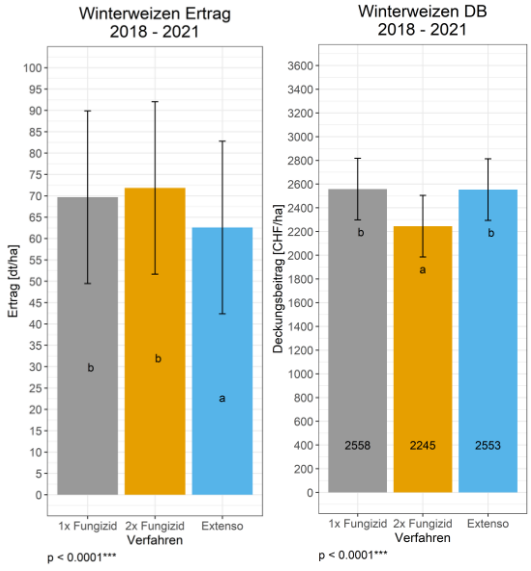
## Pflanzeneigene Abwehr ausnutzen und stärken

- Nanopartikel aus der Natur (z.B. Siliziumoxid $SiO_2$)
- Homöopathie

## Direkter Pflanzenschutz (PFS)

Mit weniger PFS gleiche Erträge und weniger Umweltrisiken

- Biologischer Pflanzenschutz
- Digitalisierung (Düngung, PFS, Automatische Sporen-erkennung)
- Bandspritzen
- Spot spraying
- Gezieltere Behandlungen (Berner Pflanzenschutzprojekt)
- Herbizidloser Anbau (Striegeln, Hacken)
- Roboter (z.B. Farmdroid)

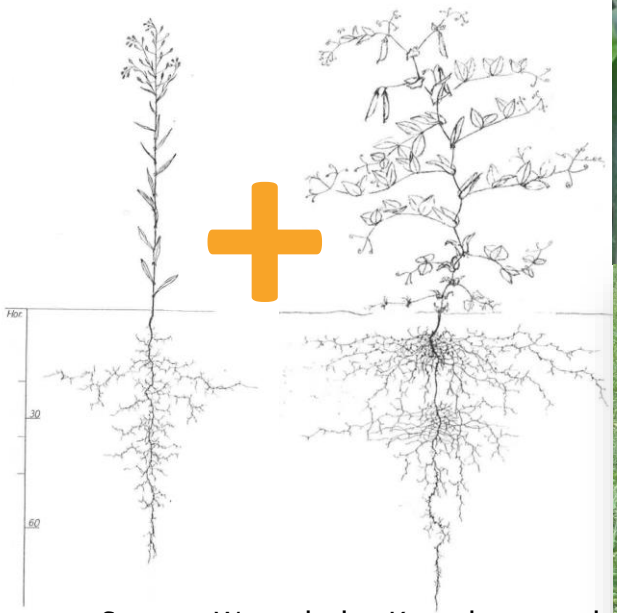


# Solutions possibles

***Cultures associées***

Exemples pratiques
- Pois – orge
- Pois – caméline
- Lupins – céréales
- Maïs – haricot

Caméline - pois



Source: Wurzelatlas Kutschera et al.

Principe:
Utilisation complémentaire de l'eau, des nutriments (racines) et de l'énergie métabolisable (au-dessus du sol)
→ **LER (Land equivalent ratio) >1**

# Solutions possibles

## Agriculture solidaire, agriculture contractuelle

Le consommateur s'est éloigné de la production alimentaire. Il ne comprend plus ce qu'il faut pour produire des aliments de qualité suffisante et sains de la manière la plus écologique possible.

→ **Nous devons à nouveau rapprocher le consommateur de la production alimentaire**

Une voie possible pour rapprocher les consommateurs à la production alimentaire est l'agriculture solidaire / l'agriculture contractuelle.

# Mögliche Lösungsansätze

## Permakultur / Regenerative Landwirtschaft und Agroforst

Permakultur ist ein vielversprechender Ansatz
→ hohe Flächenproduktivität mit geringem Input, aber mehr Handarbeit

→ Mehr Handarbeit über hohe Produktepreise abgelten (Direktvermarktung, Marktfahrer, Spitzengastronomie
→ Kombination Permakultur mit Solidarischer Landwirtschaft
→ Automation von Permakultursystemen
→ Pixelfarming

Bildquelle: Honesta

# Mögliche Lösungsansätze

## Biolandbau

Ist die Konsumentin, der Konsument bereit, einen fairen Preis für Bioprodukte zu bezahlen?

Spannender Ansatz: Berner Biooffensive

Bildquelle: www.bernistbio.ch

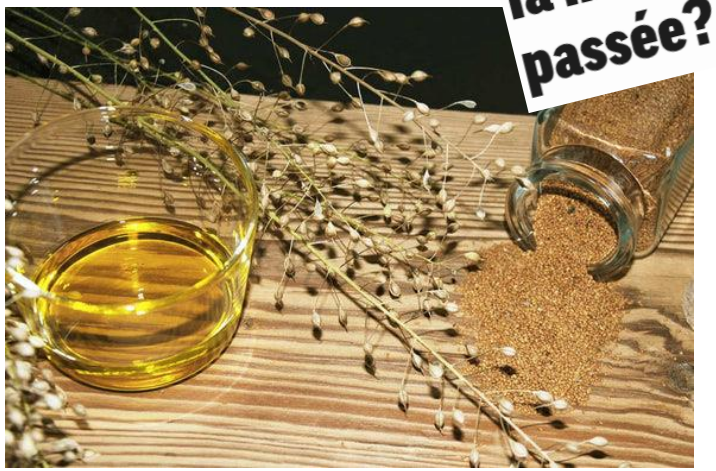
Konkurs von Bio-Geschäft

**Schweizer Reformhaus-Kette Müller ist pleite**

**Nach dem Konkurs der Müller Reformhäuser: Auch kleine Bioläden leiden unter finanziellen Sorgen der Bevölkerung**

Les faillites s'enchaînent

**Bio, vrac, «zéro déchet»: la mode écolo est-elle passée?**



Bildquelle: www.hofmanufakturvogt.ch

## «Mehr Wertschöpfung und Wertschätzung»

# Die Konsumentin / der Konsument das eigenartige Wesen

**Wir alle sind Konsument*innen und brauchen täglich Lebensmittel!**

**Die Konsument*innen sind Teil des Systems und können "mitsteuern"**

«Am Sonntag will man schöne Kulturlandschaften, am Montag billiges Brot, am Dienstag Wildnis und am Mittwoch soziale Gerechtigkeit»
Peter Moser, Agrarhistoriker Bern

«Der Schweizerkonsument wünscht eine natürliche Landwirtschaft und geht mit dem Auto nach Deutschland einkaufen!»
Peter Moser, Agrarhistoriker Bern

# Danke Landwirte!

Ueli Gassner

Adi Brügger

Ruedi Krähenbühl

Hansueli Häberli .....

Viele spannende Gespräche und Diskussionen – danke für die Risikobereitschaft.

«Irgendwo muesch äs bitzeli spinne, schüsch wird's längwilig»

**Ich wünsche mir, dass den Bauern und Bäuerinnen mehr Respekt entgegengebracht wird und ab und zu ein Dankeschön. Nur die Bauern und Bäuerinnen produzieren unsere täglichen Lebensmittel umweltschonend und in guter Qualität.**

# Danke Studierende!

«Junge, initiative Leute soll man nie bremsen!»
(A. Buess, ehemaliger Direktor HAFL)

Wertvolle Arbeit in Form von Semester-, Bachelor- und Masterarbeiten

«Aussensicht» und nicht vorbelasteter Ideenpool

# Danke Vorgesetzte!

Direktion

Direkte Vorgesetzte

**Vertrauen**
**Unterstützung**
**Verantwortung**
**Wertschätzung**

# Danke Geldgeber und Unterstützer!

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

**Bundesamt für Umwelt BAFU**

**Bundesamt für Landwirtschaft BLW**

**Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie MeteoSchweiz**

**Swiss National Science Foundation**

**Kanton Bern**
**Canton de Berne**

Wirtschafts-, Energie- und Umweltdirektion

BIOSUISSE

fondation sur la croix
Projekte Landwirtschaft

MÜLLER-THURGAU STIFTUNG

BERNER BAUERN VERBAND

VISIO PERMA CULTURA
SCHWEIZER STIFTUNG

schweizer bauernverband

**Parrotia-Stiftung**

**VSKP USPPT**
Vereinigung Schweizerischer Kartoffelproduzenten
Union Suisse des producteurs de pommes de terre

syngenta Schweiz

IWB

Swisens

BVA Aargauer Landwirtschaft

BirdLife Schweiz/Suisse/Svizzera

Berner … le | … -, … ften HAFL

# Danke an mein Team «Rämsi»!

## Ehemalige Mitarbeiter*innen

Irene Franziska Magalie André Hansueli Christina Michèle Mike Chrigu Noëmie Corina

**Als Team sind wir stark!**

## Team Rämsi Dezember 2022

Sabrina Dominik Pascale Florence Christa Stefan Rebi Simone Tobi

Michaela Adrian Rafah Mila Moira Linda Phippu Irene Mirco

# Ein paaaaaaar Herausforderungen bleiben!

Dominik Füglistaller

Fabio Mascher

Bernhard Streit

Andreas Keiser

Jan Grenz

Michael Studer

Beat Reidy

Stéphane Burgos

**Es gibt viel zu tun, packt es an!**
**Alles Gute dazu!**

Arbeite für die Gegenwart und denke für die Zukunft

*Travailler pour le présent et penser pour l'avenir*



Bildquelle: Pfadfinden-saarland.de

Vielen Dank für's Kommen,
die Aufmerksamkeit!
Und alles Gute!

Berner Fachhochschule
Haute école spécialisée bernoise
Bern University of Applied Sciences

# Pflanzenschutz in der Schweizer Landwirtschaft – Aktuelle und zukünftige Herausforderungen

## Symposium zur Pensionierung von Hans Ramseier

▸ Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

# Merci Hans!