



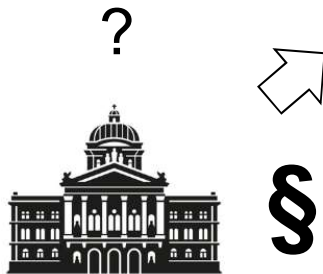
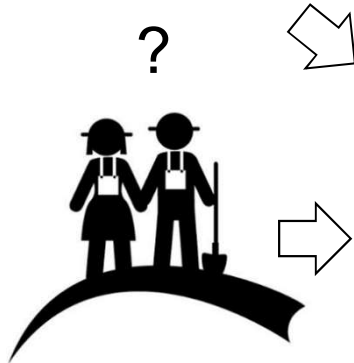
Pflanzenschutzstrategien im Apfelanbau

Bewertung bezüglich PSM- Einsatz, Ökotoxikologie, Umweltwirkung, Ökonomie

**Laura de Baan, M. Mathis, T. Nemecek, E. Bravin, P. Jeanneret,
J. F. Blom, O. Daniel**







Handeln: Was ist «besser»?





Methoden

1. Definition von vier Pflanzenschutz-Strategien im Apfelanbau
2. Bewertung mithilfe von 13 Indikatoren aus vier Bereichen
3. Relativer Vergleich mit Referenz-Strategie: → besser / schlechter als typische ÖLN-Produktion?

PSM-Einsatz <ul style="list-style-type: none">• Behandlungsindex 	Lokale ökotoxikologische Risiken von PSM <ul style="list-style-type: none">• Oberflächengewässer• Boden• Saumbiotop (off-crop) 
Globale Umweltwirkung <ul style="list-style-type: none">• Biodiversität• Süsswasser Ökotoxizität (PSM & andere Chemikalien)• Treibhausgase• Ressourcennutzung• Eutrophierung 	Ökonomische Auswirkung <ul style="list-style-type: none">• Interne Arbeitsverwertung (CHF/h)• Kapitalintensität (CHF/ha)• Arbeitsaufwand (h/ha)• Schwankungen Erntemenge 







Pflanzenschutz-Strategien

	ÖLN2018	PSM-reduziert	Hoch-ertrag	Bio	
Beschreibung	Durchschn. Produktion 2018	minimaler Einsatz chem. PSM	Ertrag maximiert	Durchschn. Bio-Produktion	
Anbau / Infrastruktur	Sorte	Gala	Bonita	Gala	
	Netze & Abdeckung	Hagelnetz	Hagel-, Insekten-netz, Regendach	Hagelnetz	
	Bewässerung	-	Tropf	Tropf & Krone	
	Düngung	ÖLN	ÖLN	2 x ÖLN	
	Direktzahlung	ÖLN	ÖLN+REB	-	
Ernte	Ertrag	38 t/ha	38 t/ha	60 t/ha	
	Lagerverlust (6 M)	10%	10%	10%	
	Anteil 1. Klasse	75%	75%	90%	
	Preis pro kg 1 Kl.	1.05 CHF	1.05 CHF	1.05 CHF	2.20 CHF
	Preis pro kg 2 Kl.	0.45 CHF	0.45 CHF	0.45 CHF	0.33 CHF
Pflanzen-schutz	Durchschnittl. chemischer PSM Einsatz (aus AUI)	2. Saisonhälfte: nur noch Bio-Fungizide, mechanische Unkraut-behandlung	Zusätzliche Behandlungen zur Ertrags-steigerung & -stabilisierung	Bio-Mittel, mechanische Unkraut-behandlung, Heisswasser Behandlung	



Resultate: Auswahl für Vortrag

<p>PSM-Einsatz</p> <ul style="list-style-type: none">• <u>Behandlungsindex</u> 	<p>Lokale ökotoxikologische Risiken von PSM</p> <ul style="list-style-type: none">• <u>Oberflächengewässer</u>• Boden• <u>Saumbiotop (off-crop)</u> 
<p>Globale Umweltwirkung</p> <ul style="list-style-type: none">• Biodiversität• <u>Süßwasser Ökotoxizität (PSM & andere Chemikalien)</u>• <u>Treibhausgase</u>• Ressourcennutzung• Eutrophierung 	<p>Ökonomische Auswirkung</p> <ul style="list-style-type: none">• <u>Interne Arbeitsverwertung (CHF/h)</u>• <u>Kapitalintensität (CHF/ha)</u>• Arbeitsaufwand (h/ha)• Schwankungen Erntemenge 

+ Gesamtbewertung



Resultate PSM-Einsatz



Treatment Frequency Index (TFI)

= $\text{Summe (eingesetzte Menge / zugelassene Menge)}$

PSM-Einsatz:

- Fungizide wichtigste Wirkstoffgruppe
- PSM reduziert < ÖLN2018
- Hohertrag > ÖLN2018
- Bio < ÖLN2018



Resultate: lokale Risiken von PSM



- **Lokale Risiken:**

- **Gewässer:** Bio \approx PSM reduziert $<$ ÖLN2018 \approx Hohertrag
- **Saumbiotop:** Bio $<$ ÖLN2018 $<$ PSM reduziert $<$ Hohertrag
- Insektizide und Fungizide dominierten die lokalen Risiken
- Wirkstoffwahl ist entscheidend bei der Risikobewertung



Resultate: globale Umweltwirkung



Süßwasser Ökotoxizität:

- Beitrag PSM > Beitrag nicht-PSM
- Kupfer/kg Apfel entscheidend

Treibhauspotential:

- PSM-reduziert > ÖLN2018: Regendach & Insektennetz
- Hohertrag > ÖLN2018: 2x Dünger & Bewässerung
- Bio > ÖLN2018: tiefere Erträge, Heisswasserbehandlung



Resultate: Betriebswirtschaft



- **Kapitalintensität (CHF/ha)**
 - PSM-reduziert > ÖLN2018 (Insektennetz & Regendach)
 - Hohertrag > ÖLN2018 (Bewässerung)
 - Bio > ÖLN2018 (Bäume)

- **Interne Arbeitsverwertung (CHF/h)**
 - PSM-reduziert < ÖLN2018 (Bewässerung, mechanische Unkrautbehandlung, Regendach & Insektennetz)
 - Hohertrag > ÖLN2018 (höhere Erträge)
 - Bio > ÖLN2018 (höhere Preise)



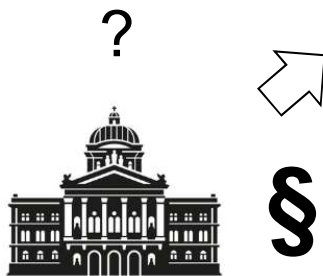
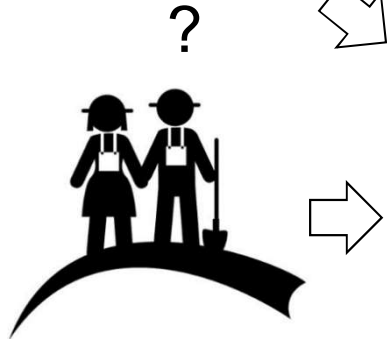
Gesamtbewertung



- PSM reduziert vs. ÖLN2018
 - ++ PSM-Einsatz, Risiko Gewässer & Boden, Ökotoxizität, Biodiversität
 - Arbeitsverwertung, Investitionen
- Hohertrag vs. ÖLN2018
 - ++ Arbeitsverwertung, Ressourcen
 - Biodiversität, Arbeitsaufwand
- Bio vs. ÖLN2018
 - ++ PSM-Einsatz und Risiko Gewässer, Boden, Saum, Biodiversität, Arbeitsverwertung
 - Ressourcen, Klima



Handeln: Was ist «besser»?





Fazit

- Keine Strategie schnitt überall besser ab → es bestehen **Trade-offs**
- **Transparente Bewertung** wichtig um Trade-offs zu identifizieren → Grundlage für Handlungsempfehlungen
- **Wichtigste Beiträge** wurden identifiziert → wo sind Hebel, um Verbesserungen zu erreichen?
- **Gesamtnachhaltigkeit**: weitere Kriterien sollten bewertet werden (z.B. Human-Toxizität, soziale Aspekte)
- **Interdisziplinäre Zusammenarbeit** erforderlich → Danke an alle Ko-AutorInnen (M. Mathis, T. Nemecek, E. Bravin, P. Jeanneret, J. F. Blom, O. Daniel)