Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft,
Bildung und Forschung WBF

Agroscope

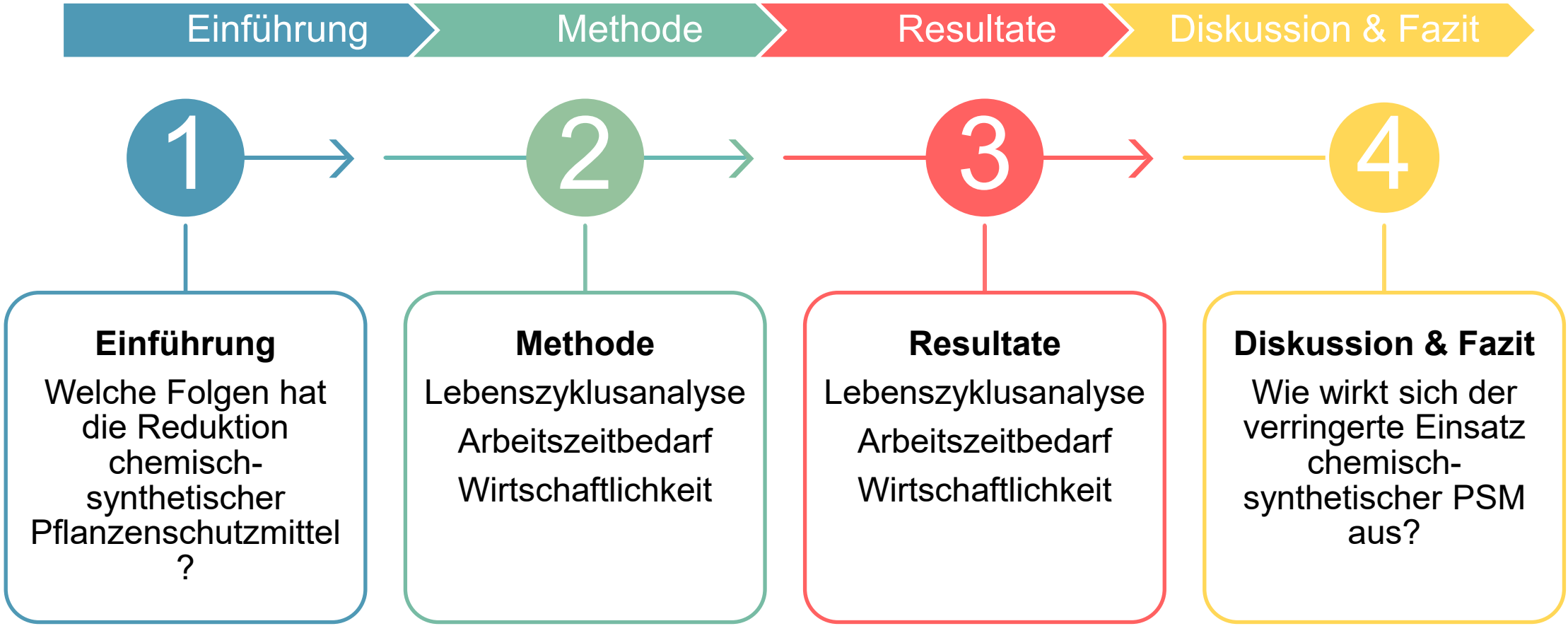
Weniger Pflanzenschutzmittel im Apfelanbau: Potentielle Auswirkungen auf Umwelt, Wirtschaftlichkeit und Arbeitszeit



Cédric Furrer, Manika Rödiger

17. November 2026

Traktanden


Einführung
Methode
Resultate
Diskussion & Fazit
1
2
3
4
Einführung
Welche Folgen hat die Reduktion chemisch-synthetischer Pflanzenschutzmittel ?
Methode
Lebenszyklusanalyse
Arbeitszeitbedarf
Wirtschaftlichkeit
Resultate
Lebenszyklusanalyse
Arbeitszeitbedarf
Wirtschaftlichkeit
Diskussion & Fazit
Wie wirkt sich der verringerte Einsatz chemisch-synthetischer PSM aus?

Pflanzenschutz im Apfelanbau: Wie viel ist nachhaltig?



Wirksamer Schutz vor:
- Krankheiten & Schädlingen
- Unkraut, um Erträge und Produktqualität zu sichern.

- Weniger Produkte werden zugelassen,
- Mangel an Alternativen,
- neue Schadorganismen

➡ Strategie für einen nachhaltigen Schutz der Kulturen 2035

Von allen in der Schweiz angebauten Kulturen gehören Äpfel zu denjenigen mit der **höchsten Anzahl PSM-Behandlungen** und der **höchsten Wirkstoffmenge pro Saison**

Agroscope

Welche Folgen hat die Reduktion chemisch-synthetischer Pflanzenschutzmittel?

- Verringerung ökotoxikologischer Risiken, Förderung von Nützlingen, niedrigere Rückstandswerte, aber häufig zu **Kompromisse** hinsichtlich **Qualität und Ernteertrag** (Mathis et al. 2022, Ryalls et al. 2024, Simon et al. 2011)
- Abhängig von der Sorte, dem Betriebsmanagement, Umweltfaktoren

Entwicklung von **Pflanzenschutzszenarien** im **Schweizer Kontext** (politische Agenda, Pflanzenschutzmittel, Produktionsverfahren)



Quantifizieren von Auswirkungen auf die **Umwelt**, die **Arbeitszeit** und die **Wirtschaftlichkeit**

NABEPA2050 versucht, Antworten auf diese Fragen zu liefern

FG PSM
Erstellung PSM-Tool & Risikoabschätzung der Szenarien

FG Ökobilanzen
Berechnung der Umweltwirk. der Szenarien

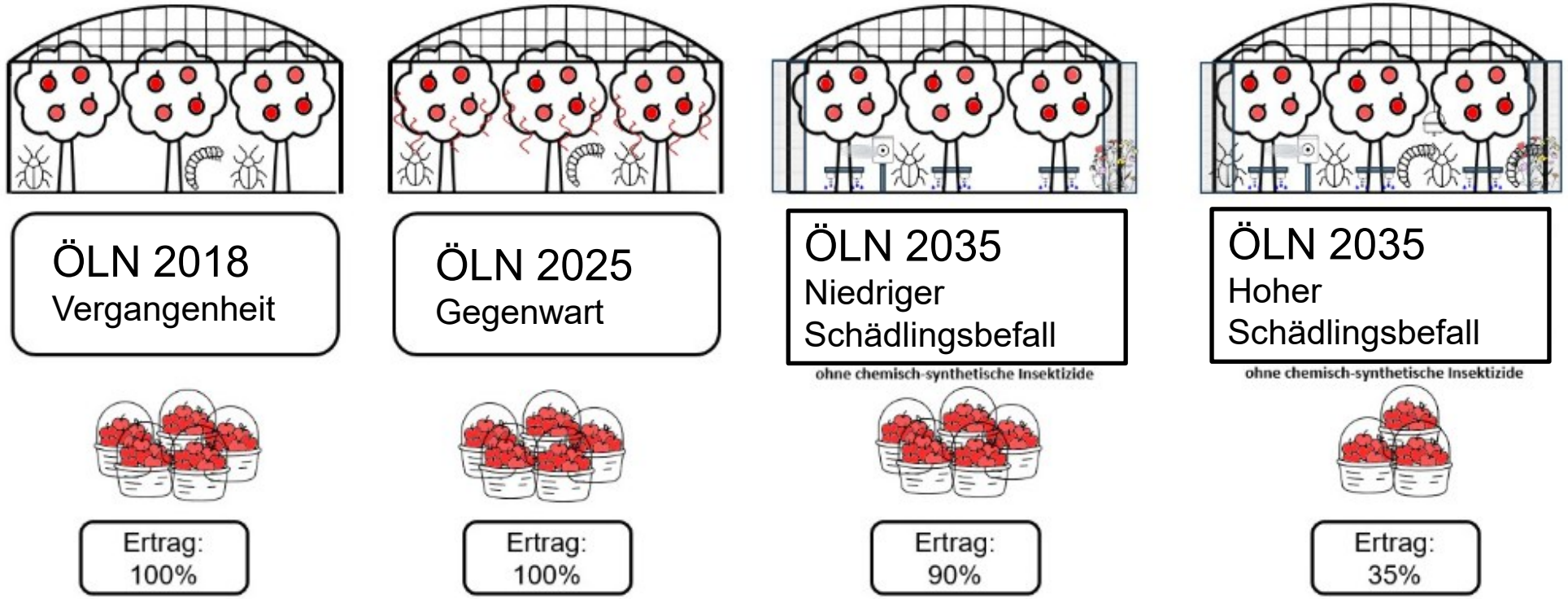


FG Sozioökonomie
Berechnung des Arbeitszeitbedarf der Szenarien

FG Unter.-führung & Wertschöpfung
Berechnung der Direkt- und Arbeitserledigungskostenfreien Leistung

Szenarien der Fallstudie

- 1 ha einer Niederstamm-Apfelanlage in der Schweiz, Systemgrenze: Hoftor
- Sorte Gala



Lebenszyklusanalyse

- Berechnung mittels der **Ökobilanzmethodik SALCA**
- 16 Umweltwirkungen total, Fokus auf Frischwasser-Ökotoxizität, Klimawandel und Eutrophierung

Inputdaten

z.B. Pflanzenschutzmittel, Maschinen, Erträge, Managementparameter, etc.



SALCA

Berechnung der Ressourceninputs, direkten Emissionen, wie z.B. Nitratauswaschung, Lachgasemissionen, etc.



Umweltwirkungen

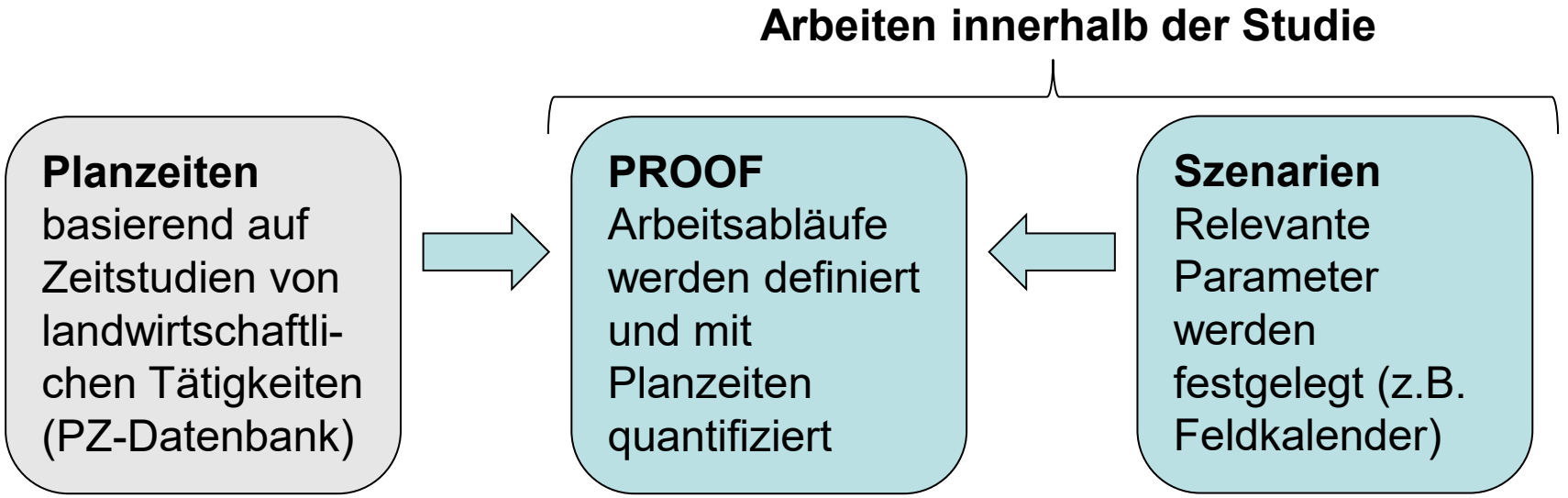
Verknüpfung der Daten mit Hintergrundinventaren und Berechnung der Umweltwirkungen

Brightway

Arbeitszeitbedarf

- Berechnung mit dem Modellkalkulationssystem PROOF*
- Feldarbeitszeit + Pflanzenschutzmonitoring für 1 ha

* Anlage und Pflege von Blühstreifen und Öffnen und Schliessen der Seitennetze wurde von externen Quellen übernommen



- Relevante Anbauparameter wurden mithilfe von Agroscope-internen Experten definiert

Wirtschaftlichkeit

Leistungen	Kosten
Erntemengen * Marktpreise	Direktkosten (Dünger, Pflanzenschutzmittel, Saatgut, Sonstiges)
Direktzahlungen	Arbeit (Feldarbeit & Monitoring), Maschinen (inkl. Gebäudekosten)
Beiträge des SOV-Programms «Nachhaltige Früchte» für Nützlingsstreifen	Abschreibungen Pflanzgut und Anlage

→ Direkt- und Arbeitserledigungskostenfreie Leistungen (DAL) inkl. Abschreibungen

Wirtschaftlichkeit

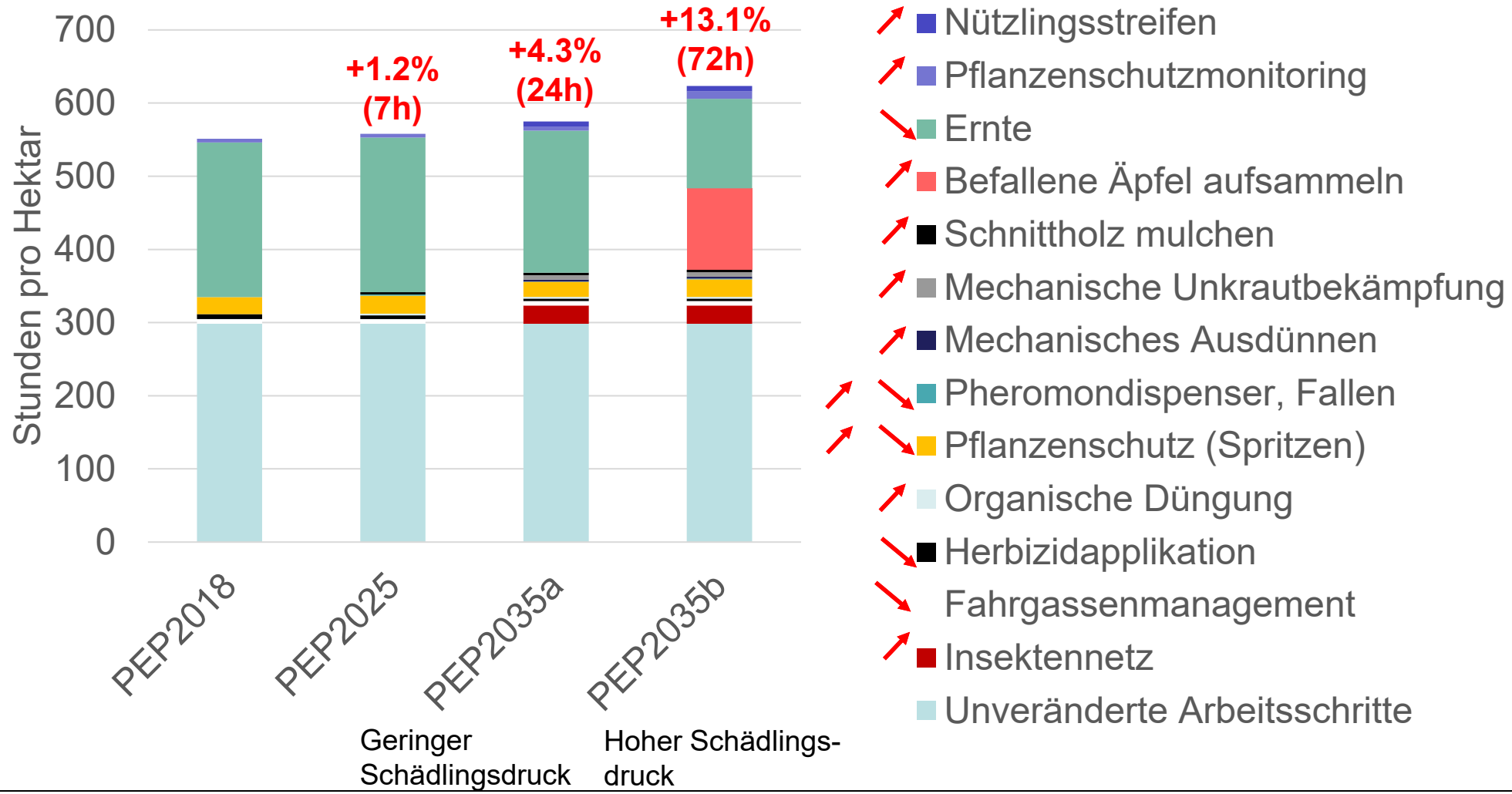
Angenommener Ertrag (t/ha)	ÖLN 2018	ÖLN 2025	ÖLN 2035 niedrig	ÖLN 2035 hoch
	38,0	*38,0*	*34,2*	*13,3*

Basierend auf den aggregierten Nachernteschätzungen nach Sorten des Schweizer Obstverbands

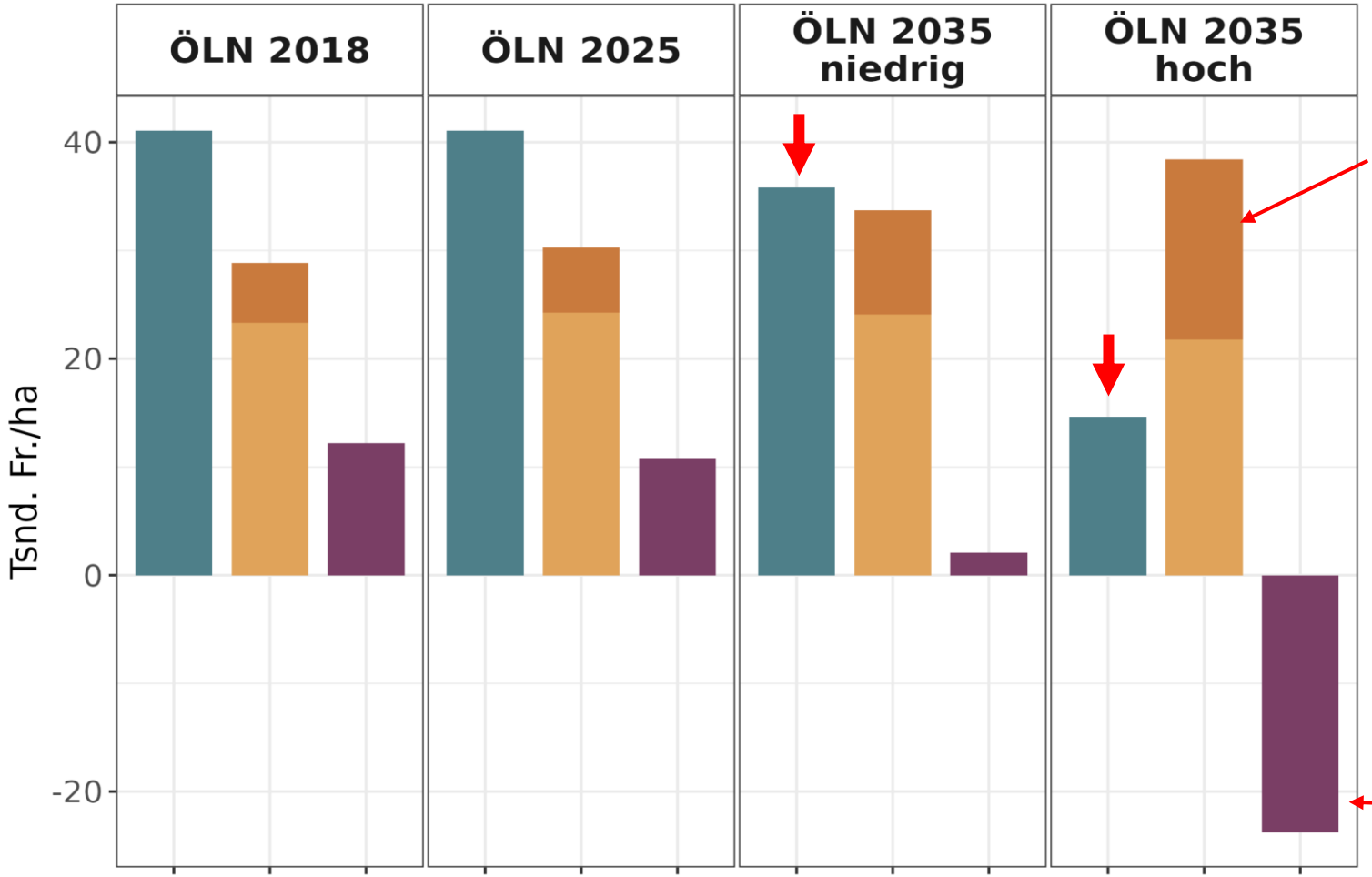
Angenommene Preise:	
Klasse 1	1,25 Fr./kg
Klasse 2	0,52 Fr./kg
Mostäpfel	0,26 Fr./kg

Agridea DB Katalog 2025

Modellierter Arbeitszeitbedarf



Wirtschaftlichkeit



Ca. verdreifacht auf 16.668 Fr./ha
(inkl. Aufsammeln von Sägewespenbefallenen Äpfeln)

Leistungen
PS-bezogene Kosten
Andere Kosten
DAL inkl. Abschreibungen

-23760 Fr. (Defizit)

Agroscope

Die zukünftige Apfelproduktion zeigt eine erhöhte Ökotoxizität im Vergleich zur Referenz

Einheit: pro **ha**

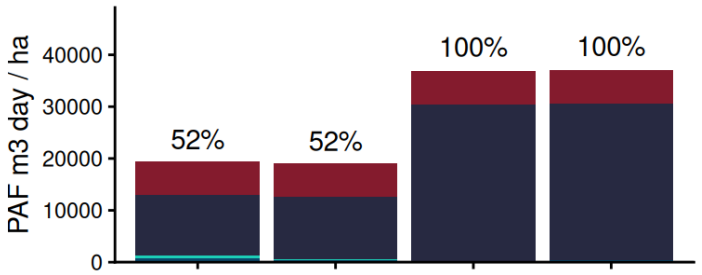
Org. Ökotox.:
Captan & Dithianone ↓, dafür Folpet ↑

Anorg. Ökotox:
Kupfer ↑, Prod. Insektizide ↑

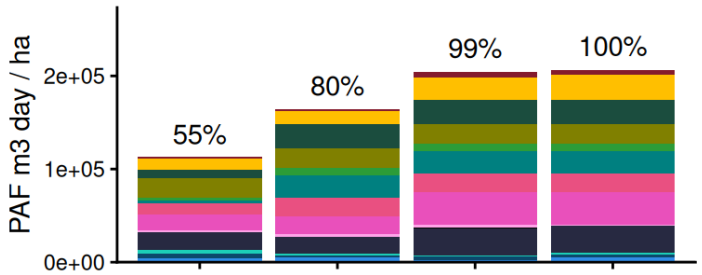
Klimawandel:
Feldarbeiten ↑, Feldemissionen ↑

Eutrophierung:
Sehr ähnlich über alle Szenarien hinweg

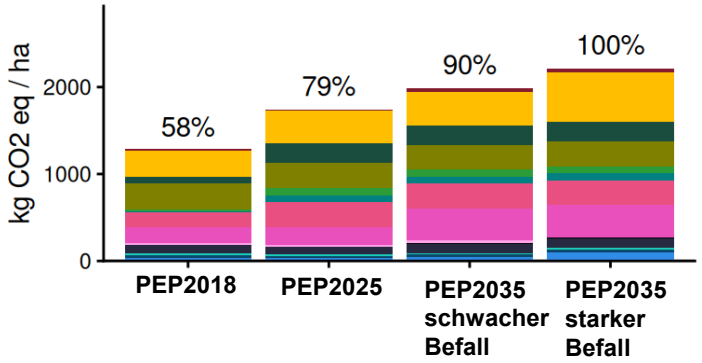
Org. Frischwasser-Ökotoxizität



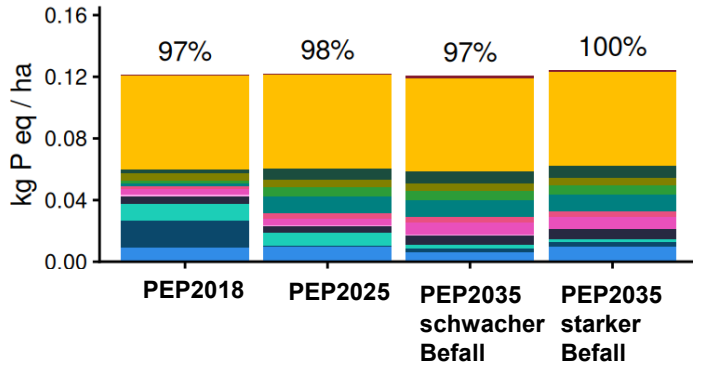
Anorg. Frischwasser-Ökotoxizität



Klimawandel



Eutrophierung

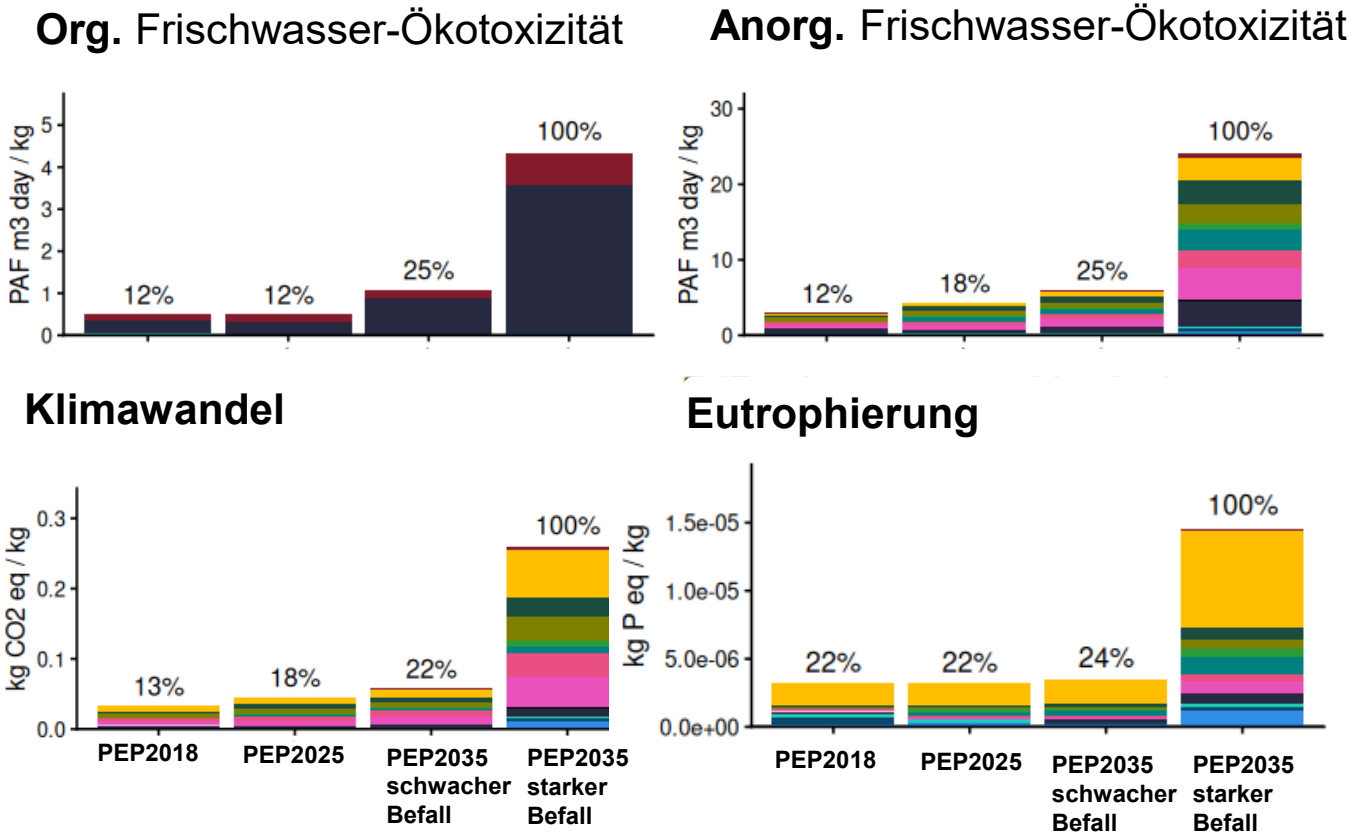


- Gebäude & Maschinen
- Direkte Feldemissionen von C, N, P
- Dünger (zugekauft): mineralische K-Dünger
- Dünger (zugekauft): mineralische N-Dünger
- Dünger (zugekauft): mineralische P-Dünger
- Dünger (zugekauft): andere mineralische Dünger
- Feldarbeiten: Düngung
- Feldarbeiten: Pflege
- Feldarbeiten: übrige
- Weitere Inputs: übrige
- Pflanzenschutzmittel & direkte Emissionen: Fungizide
- Pflanzenschutzmittel & direkte Emissionen: Herbizide
- Pflanzenschutzmittel & direkte Emissionen: Insektizide
- Pflanzenschutzmittel & direkte Emissionen: übrige

Der Einbezug des Ertrags verändert die Sichtweise jedoch drastisch

Einheit: pro **kg**

- Unter dieser Sichtweise, sind die Umweltwirkungen für das **Zukunftsszenario stark erhöht**.
- Der hohe Schädlingsdruck und der **daraus entstehende Ertragsverlust** sowie die **ungünstigen klimatischen Bedingungen** beeinflussen die Resultate stark



Die Zukunft wird herausfordernd

- **Ökobilanzen**



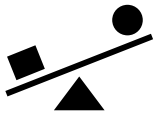
Trotz allen Massnahmen steigen die Umweltwirkungen für zukünftige Szenarien mehrheitlich.



Insbesondere unter ungünstigen Bedingungen sind deutlich **höhere** Umweltwirkungen zu erwarten, vor allem aufgrund von **Ertragsverlusten**



Zielkonflikte sind möglich, beispielsweise beim Klimawandel und können unter anderem durch mehr Feldarbeiten und höhere Feldemissionen verursacht werden



Die Höhe der Umweltwirkungen hängt massgeblich von den **zugrunde liegenden Szenarien und Annahmen** ab

Wie wirkt sich der verringerte Einsatz chemisch-synthetischer PSM aus?

- **Arbeitszeitbedarf**
  - Pflanzenschutzmittel sind arbeitszeitsparend, aber insgesamt fällt die Mehrarbeit wenig ins Gewicht bei einer pro-Hektar-Betrachtung
  - Szenario 2035 mit niedrigem Schädlingsdruck: vor allem das Schliessen und Öffnen der Seitennetze führt zu höherem Arbeitszeitbedarf
  - Szenario 2035 mit hohem Schädlingsdruck: vor allem das Aufsammeln befallener Äpfel als präventive Massenahme für zukünftige Jahre fällt ins Gewicht

  →ohne das Aufsammeln: niedrigerer Arbeitszeitbedarf durch geringen Ertrag

Wie wirkt sich der verringerte Einsatz chemisch-synthetischer PSM aus?

- **Wirtschaftlichkeit**
  - Bei hohem Schädlingsdruck entsteht unter den getroffenen Annahmen ein deutliches Defizit.
  - Wie stark Betriebe tatsächlich betroffen sind, hängt von Ertrags- und Preisentwicklung sowie von betrieblichen Faktoren ab.

Quellen und Tools

- Quellen
  - Aktionsplan Pflanzenschutzmittel: Aktionsplan Pflanzenschutzmittel
  - Strategie nachhaltiger Schutz der Kulturen in der Schweiz: Strategie 2035: Für einen nachhaltigen Schutz der Kulturen in der Schweiz
  - Mathis et al. (2022): https://doi.org/10.1016/j.spc.2022.03.008
  - Ryalls et al. (2024): https://doi.org/10.3389/fsufs.2024.1321067
  - Simon et al. (2011): https://doi.org/10.1007/s13593-011-0003-7
- KI-Verwendung:
  - Um Inspiration für die Storyline der Einführung zu bekommen: Microsoft Copilot
  - Um zur Wissenslücke zu recherchieren: Consensus
- Weitere Tools:
  - Einzelne Icons stammen aus BioRender


















Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Cédric Furrer

Cedric.furrer@agroscope.admin.ch

Manika Rödiger

Manika.roediger@agroscope.admin.ch

Agroscope gutes Essen, gesunde Umwelt

www.agroscope.admin.ch











