



Ökologische und ökonomische Bewertung von Klimaschutzmassnahmen in der Landwirtschaft

Gérard Gaillard

**mit Beiträgen von Maria Bystricky, Cédric Furrer, Anina Gilgen,
Thomas Nemecek, Andreas Roesch und Martin Stüssi
sowie Verweisen auf Ergebnisse aus der Studie Alig et al. (2015)**

DAF-Tagung 2021, Klimaschutz mit Land- und Forstwirtschaft, 14. Oktober 2021

Kontext (1)

- **Internationale Verpflichtungen** (Pariser Abkommen usw.)
- **Nationale Ziele** (u.a. Klimastrategie Landwirtschaft)
- **Gesellschaftliche Erwartungen** (Klimabewegung usw.)
- **Forderungen des Handels** (d.h. Druck durch die Abnehmerseite)

- Von einer **negativen Argumentation: «ICH MUSS»** zu einer **positiven Argumentation: «ICH WILL»**

- Selbstwahrnehmung des Landwirts als **verantwortlicher Akteur**
- Klimaschutz als Bestandteil einer **modernen Landwirtschaft**

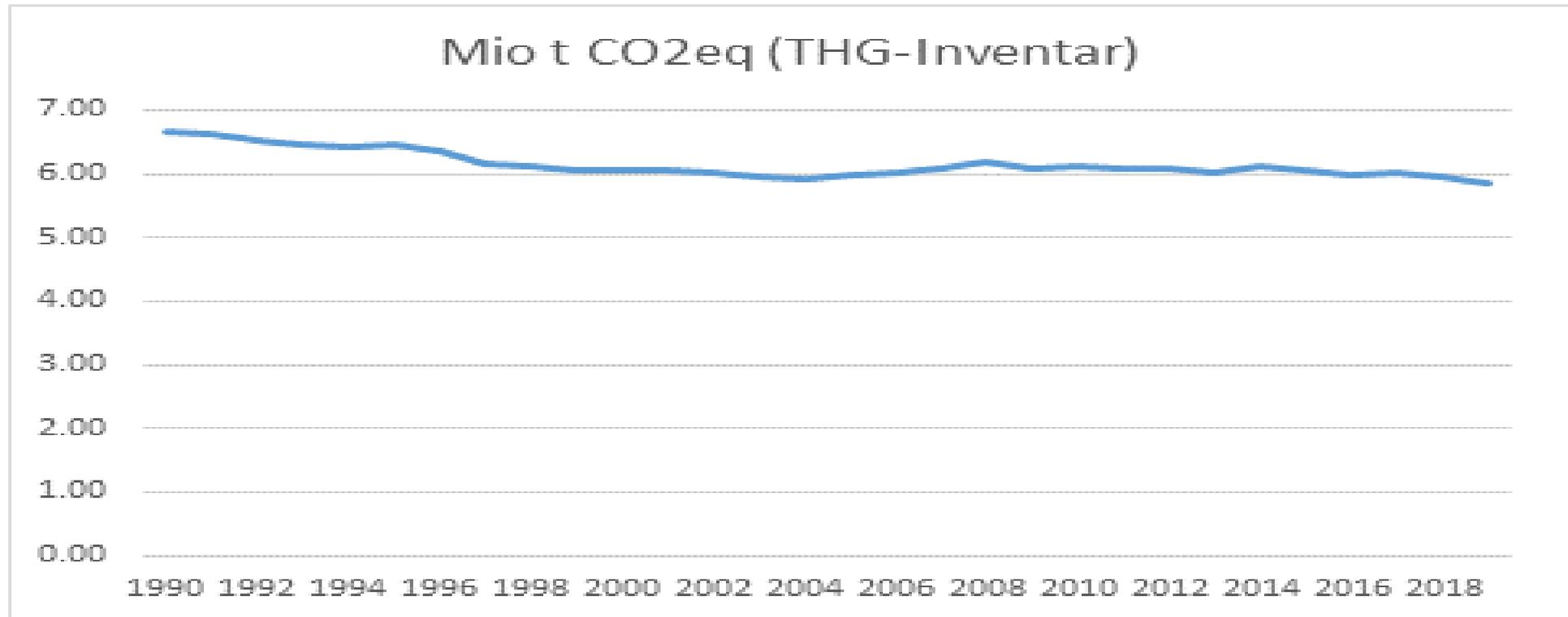
Kontext (2)

- Auftrag von **IP-SUISSE**, der grössten Vermarktungsorganisation in der Schweiz: Gestaltung eines Punktesystems Klima- und Ressourcenschutz mit Start 2021
- Ziel: **Reduktion von 10 % Treibhausgasemissionen auf der Gesamtheit der IP-SUISSE-Labelbetriebe gegenüber dem Ausgangszustand 2016**
- **Forschungsprojekt** in Zusammenarbeit mit IP-SUISSE, TSM und Agroscope (Ressourcenprojekt BLW, Laufzeit: 2016 - 2024)
- **Agroscope:**
 - Erstellung eines Massnahmenkatalogs (Alig et al., 2015, Furrer et al., 2021)
 - Entwicklung eines Punktesystems für 10'000 IP-SUISSE-Labelbetriebe
 - Test und Wirkungsmonitoring



Kontext (3)

Keine Reduktion der Klimawirkung der Schweizer Landwirtschaft seit Jahren





Konzeptionelle Überlegungen (1)

Welches sind die Treiber der Klimawirkung eines landwirtschaftlichen Betriebs?

Gleichung:

$$y = 10.56 - 2.73 \cdot x_1 + 1.48 \cdot (x_1)^2 - 23.61 \cdot x_2 + 17.91 \cdot (x_2)^2$$

Zielvariable **y** = **Klimapotenzial eines Betriebs** [t CO₂-eq/ha LN]

1. erklärende Variable: **x₁** = **Viehbesatz** [GVE/ha LN]

2. erklärende Variable: **x₂** = **Anteil offene Ackerflächen** [ha/ha LN]

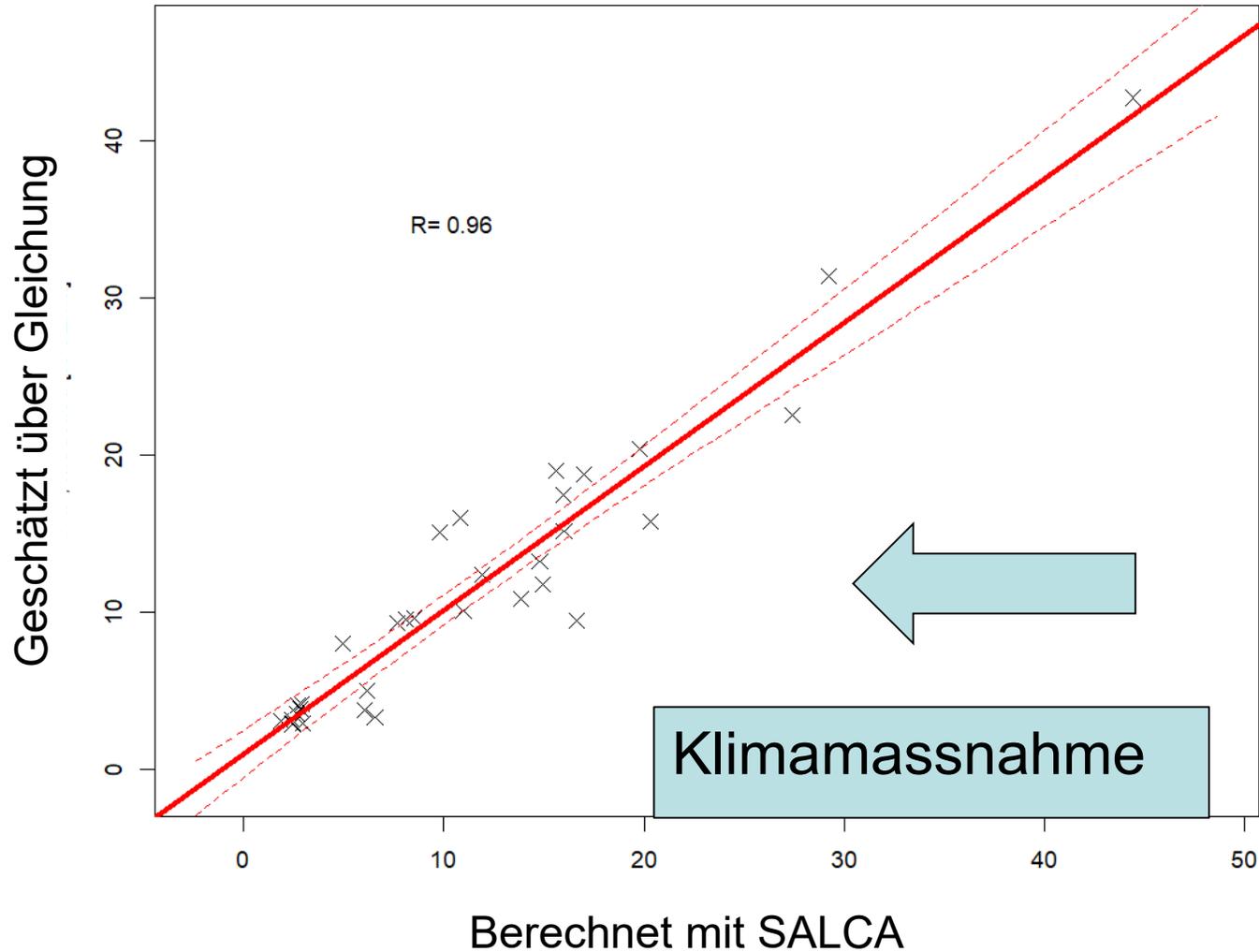
Das hochgerechnete gesamte Klimapotenzial der IP-SUISSE-Betriebe stimmt gut mit den Daten aus dem Schweizer Treibhausgasinventar überein.



Konzeptionelle Überlegungen (2)

Treibhauspotenzial
der Pilotbetriebe des
IP-SUISSE-
Betriebsnetzes
(t CO₂-eq/ha LN)

Einige Betriebe haben
Massnahmen
angewandt, andere
nicht



Konzeptionelle Überlegungen (3)

- **Je höher der Viehbesatz, desto mehr Klimareduktion muss ein Betrieb leisten**
- **Dazu spielt der Anteil an offene Ackerflächen eine wesentliche Rolle**
- **Individuelle Anforderung für jeden der 10'000 Betriebe auf dieser Basis erstellt. Vorteile:**
 - Spiegelt die strategische Ausrichtung des Betriebs wider
 - Daten leicht verfügbar
- **Präzis** bzw. **gerecht** genug aufgrund der hohen Korrelation
- Gleichzeitig sagt uns die hohe Korrelation, wie **herausfordernd** das Reduktionsziel ist

Strategischer Zwischengedanke (1)

- **Das Reduktionsziel liesse sich einfach und wirksam durch weniger Tiere und weniger Ackerflächen erreichen !!!**
 - Stichwörter: **Extensivierung, Änderung der Produktionsausrichtung**
- Bei gleicher Ernährung der Schweizer Bevölkerung ändert dies allerdings gar nicht: Man kann einfach mehr importieren
 - **Eine Reduktion der Klimawirkung der Landwirtschaft ist noch keine Reduktion der Klimawirkung der Ernährung, also der durch ein Land verursachten Klimawirkung**

Wir sprechen von einer **globalen Wirkung**, der Standort ist naturwissenschaftlich gesehen irrelevant

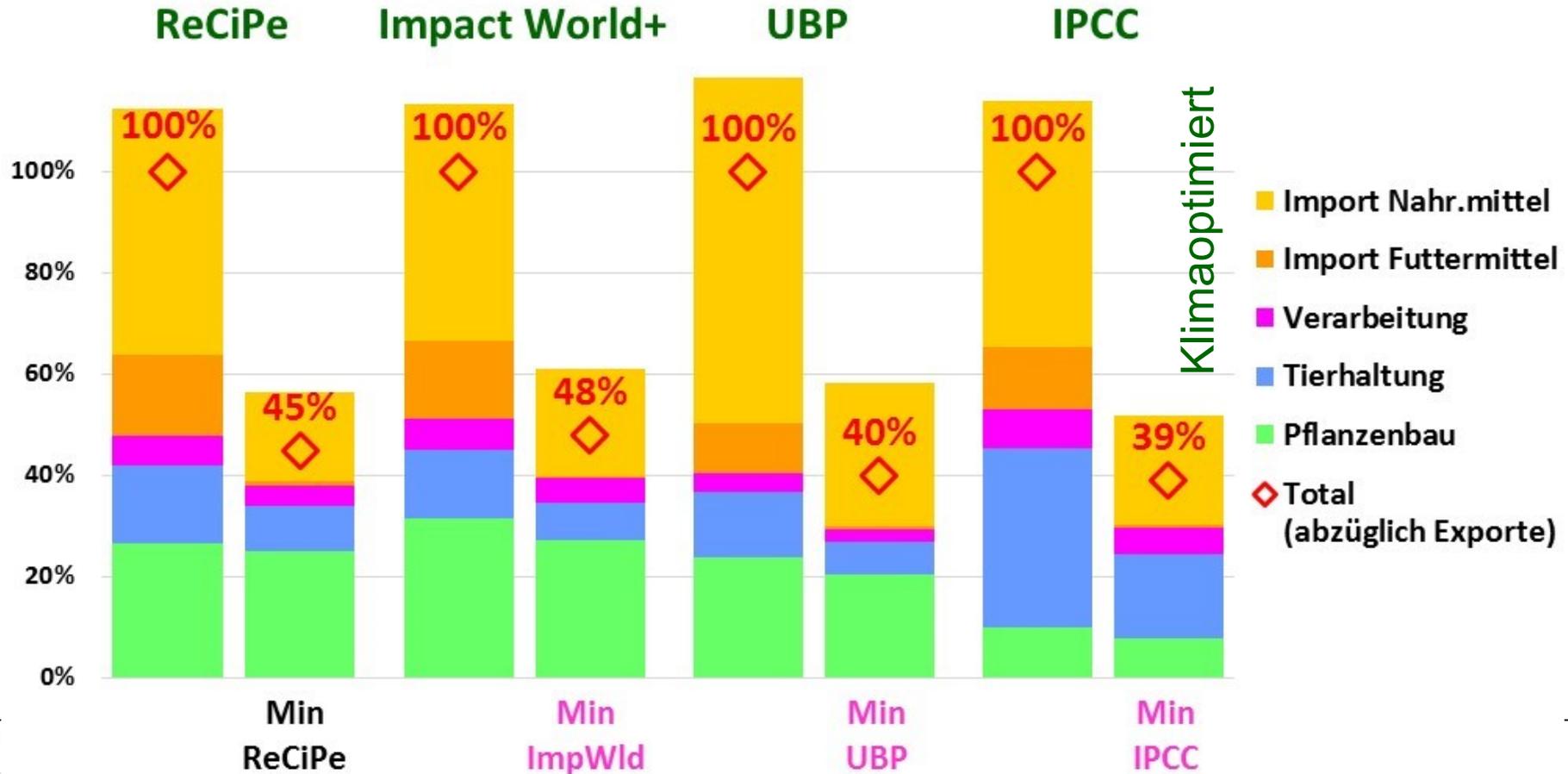
Deshalb stellen strukturelle Massnahmen ohne Verbindung zu einer **Ernährungsstrategie** keine echte Option dar

Deshalb sind Klimaschutzmassnahmen pro **produktive Einheit** zu quantifizieren (MJ verdauliche Energie)



Strategischer Zwischengedanke (2) Reduktion der Umweltwirkungen der Ernährung

Durch eine umwelt-/klima-optimierte Ernährung lässt sich die Umwelt und Klimabelastung um 50-60% senken





Strategischer Zwischengedanke (3)

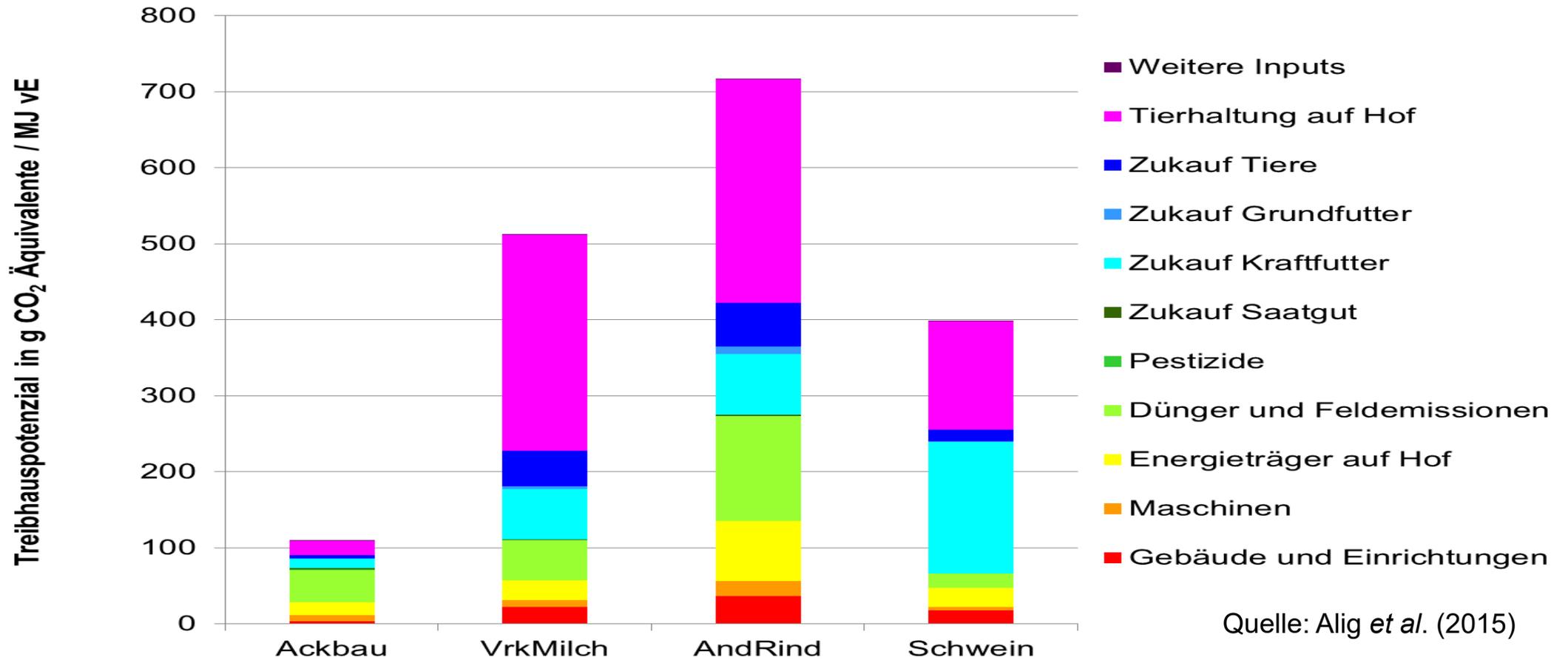
- Wenn eines Tages der Hebel Ernährung für die Erreichung der Klimaziele eines Landes angesetzt wird
 - Dann gibt es einen **massiven Strukturwandel** in der Landwirtschaft
 - Dann werden **jene Betriebe überleben**, die für ihre Produktionsausrichtung **klimaoptimiert** worden sind

Im Sinne des **Risikomanagements** ist es daher für einen Betriebsleiter sehr ratsam, Klimaschutzmassnahmen umzusetzen, selbst wenn er seine Betriebsstruktur nicht ändert.



Konzeptionelle Überlegungen (5)

Welche technischen Hebel für eine Reduktion ?





Umsetzung (1): Eine ganze Liste von Massnahmen (in den Bereichen Energie, Pflanzenbau und Tierproduktion)

**KLIMA
SCHÜTZEN
RESSOURCEN
SCHONEN**



Frequenzumformer Melkanlage

Gründungen mit Leguminosen

Abdeckung Güllebehälter

Wärmerückgewinnung aus beheizten Geflügelställen

Erhöhung Anzahl der Laktationen bei Milch- und Mutterkühen

Sonnenkollektoren & Photovoltaikanlagen

Phasenfütterung bei Schweinen

Wärmerückgewinnung bei der Milchkühlung

Direkt-, Mulch- und Streifenfrässaat

Fütterung von Leinsamen beim Rindvieh

Pflanzkohle

Gärgut

Zukauf von Ökostrom

Brennholz

Schleppschlauch

Regelmässiger Ersatz von Mähklingen

EcoDrive

Agroforstsystem

Recycling von Silofolien



Umsetzung (2)

Massnahmenkatalog und Punkte pro Massnahme: Beispiel für Milchviehbetriebe



Vollständige Beschreibung der Massnahmen und der Berechnungsmethodik:

- Alig et al. (2015), Agroscope Science Nr. 29
- Furrer et al. (2021), Agroscope Science Nr. 121

Quelle: Bystricky (2021), IDF Dairy Sustainability Outlook



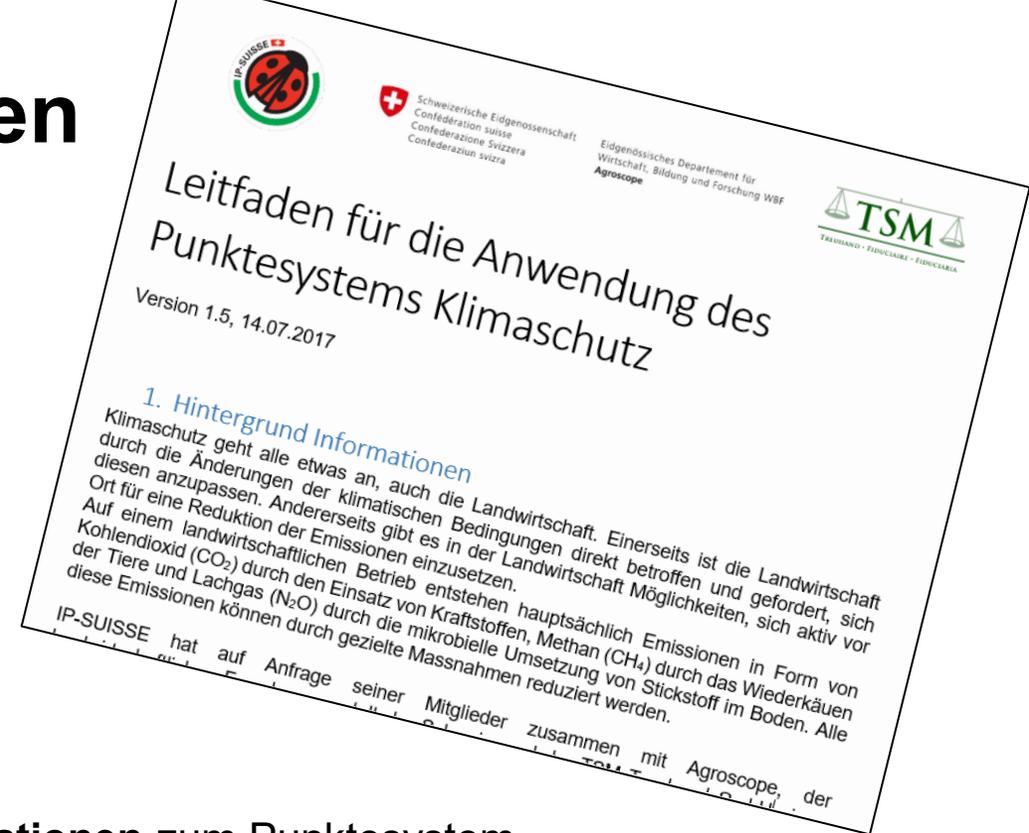
Umsetzung (3): Leitfaden

Stand: Ende Juni 2020

Ergänzung des Leitfadens mit den zusätzlichen Massnahmen

1. Allgemeiner Beschrieb aller Massnahmen
2. Umsetzung auf Betrieb
3. Wirkung (Punkte)

- Update des Leitfadens: v1.9
 - Leitfaden gibt **Hintergrundinformationen** zum Punktesystem...
 - Ziel des Projekts, kurze Erklärung zur Punkteausgestaltung und den Begrifflichkeiten
 - ... und enthält den **Massnahmenkatalog** mit Beschrieb zu den Massnahmen
 - Der Katalog unterscheidet zwischen Massnahmen und Zusatzmassnahmen
 - Bereiche: Energie (Treibstoff, Strom), Heizen, Tierhaltung, Düngermanagement, Pflanzenbau, Biogas, Diverse





Konzeptionelle Überlegungen (5)

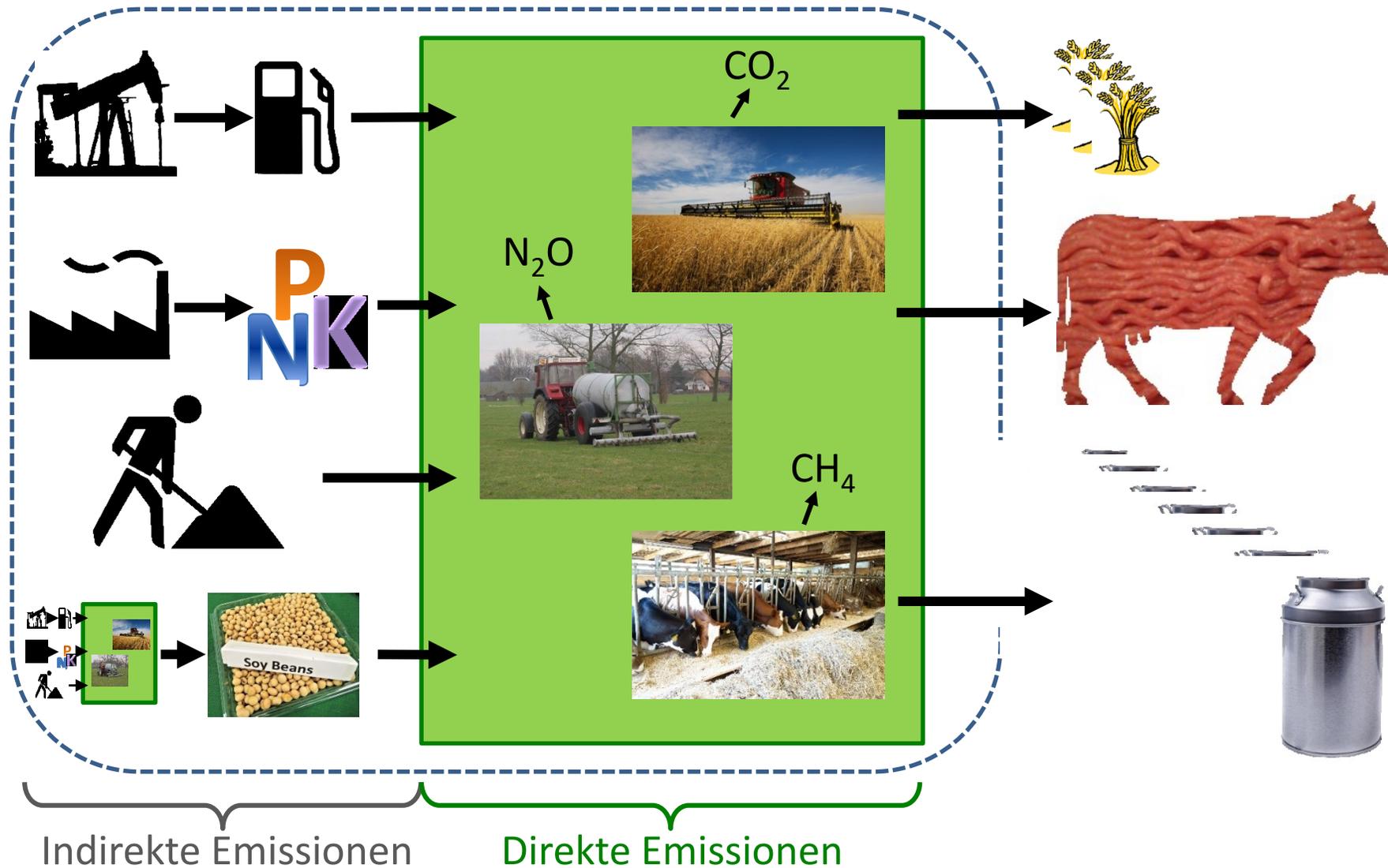
Was ist eine Klimaschutzmassnahme?

- Wenn es eine Landwirtschaft mit Klimaschutzmassnahmen gibt, gibt es also eine Landwirtschaft ohne Klimaschutzmassnahmen
 - Ökobilanzen für vier **Modellbetriebe** (Ackerbau, Verkehrsmilch, anderes Rindvieh, Schweine) = **Referenzsituationen**
 - **Simulation** der Massnahme auf jedem der vier Betriebe
 - Berechnung der Ökobilanz = Situation mit Massnahme
 - **Wirkung** der Massnahme = **Differenz** der Situation mit Massnahme und der Referenzsituation
 - **Separate Beurteilung** der Massnahmen auf jedem der vier Modellbetriebe



Konzeptionelle Überlegungen (6)

Klimabilanz: Systemgrenze Landwirtschaftsbetrieb

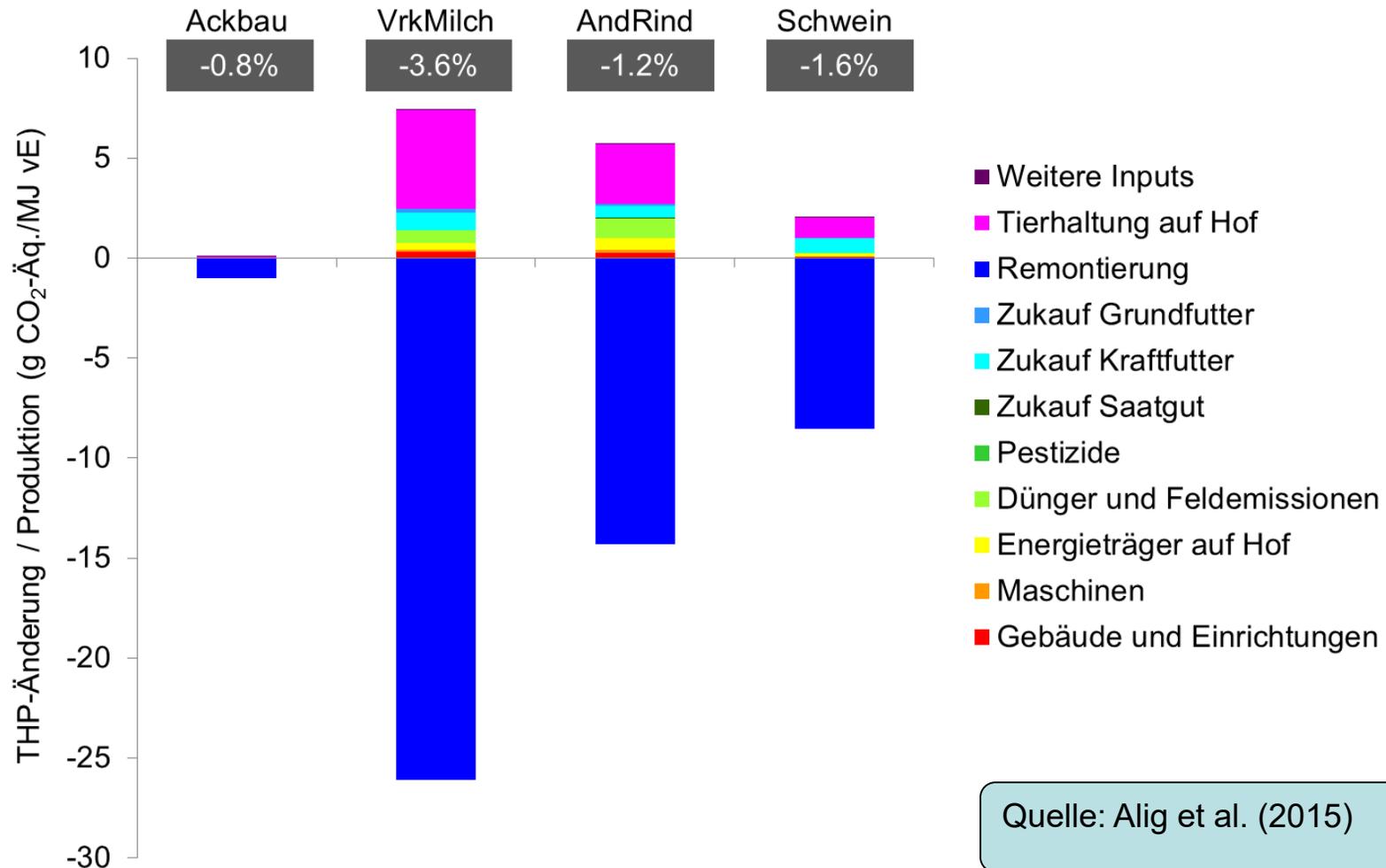




Beispiel (1): Klimawirkung

«Erhöhung der Anzahl Laktationen von Milchkühen»

Ergebnis: Änderung der THG-Effizienz

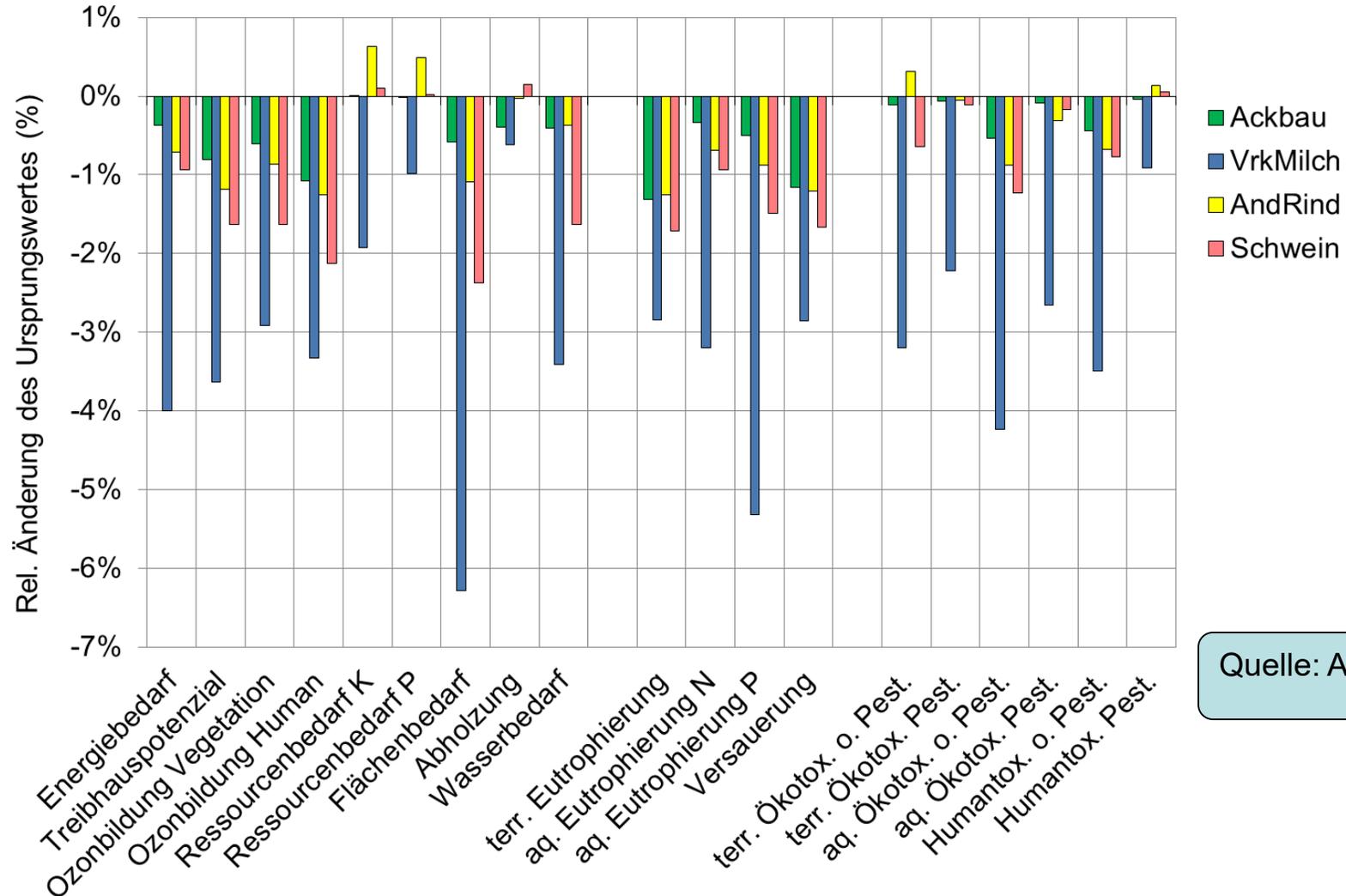




Beispiel (2): Trade-Off Umwelt?

«Erhöhung der Anzahl Laktationen von Milchkühen»

Ergebnis: Effekte auf weitere Umweltwirkungen



Quelle: Alig et al. (2015)



Beispiel (3): Trade-Off Kosten?

«Erhöhung der Anzahl Laktationen von Milchkühen»

- Annahmen
 - Zunahme von durchschnittlich 3,5 auf 4,5 Laktationen
 - Milchleistung konstant
 - Tierarztkosten konstant
 - Arbeitsaufwand konstant

Modellbetrieb Merkmal	Ackerbau	Verkehrsmilch	Andere Rinder	Schwein
eingesparte CO ₂ -Äquiv. (kg)	1059	14 355	2026	7011
Mittlerer jährlicher Gewinn (Fr.)	161	2099	314	1021
CO₂-Reduktionsgewinn/kg CO₂-Äquiv. (Fr./kg)	0.15	0.15	0.16	0.15
<i>Kuhbestand</i>	1,9	26,5	3,9	12,9

Strategischer Zwischengedanke (4)

- Wie wichtig sind die **Trade-Offs**?
- In der Regel bestehen kaum Trade-Offs in Bezug auf die **Umwelt**
 - Es gibt Ausnahmen: Beispiel Leinsamen (Eutrophierung, Flächenbedarf)
 - **Zurzeit herrscht die Klimafrage vor**
- Es gibt öfters Trade-Offs in Bezug auf die **Ökonomie**
 - Ergebnisse instabiler wegen Preisschwankungen und Änderungen diverser Subventionspolitiken (Beispiel Photovoltaik)
 - **Zurzeit ist die ökonomische Frage eindeutig sekundär**

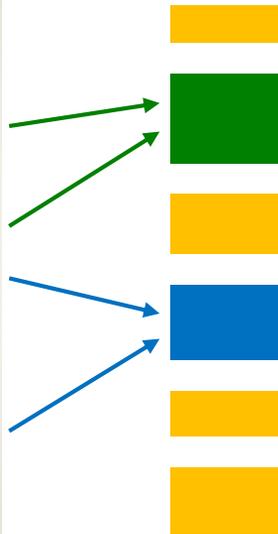


Umsetzung (4): Gestaltung eines Punktesystems



THG-Einsparung pro Massnahme berechnet mit Hilfe von Modellbetrieben

Reduktionsleistung der einzelnen Betriebe (zu erreichende Punkte)



THP jedes einzelnen IP-SUISSE-Labelbetriebes ermittelt über Regression (abgeleitet von Pilotbetrieben)

Reduktionsziel IP-SUISSE

-10%

Wirkungsmonitoring

Gesamtes THP aller IP-SUISSE-Betriebe 2016



Ermittelt über Regression (abgeleitet von Pilotbetrieben)



Umsetzung (5): Analyse der Massnahmen auf den Pilotbetrieben

Eingesparte Punkte pro Massnahme	Summe 2016	Summe 2018	Differenz	Anteil 2016	Anteil 2018
Hackschnitzel	205.9	207.3	1.4	14%	12%
Erhöhung Anzahl Laktationen	174.4	173.9	-0.6	12%	10%
Phasenfütterung Schwein	50.9	144.9	94.0	3%	8%
Güllebehälterabdeckung	727.7	791.0	63.3	49%	45%
Düngungsplan	119.5	134.3	14.9	8%	8%
Restliche 9 Massnahmen	206.0	300.7	94.7	14%	17%
Total	1484.4	1752.1	267.7	100%	100%

- Fast die Hälfte der erreichten Punkte wurde durch eine einzige Massnahme erreicht (Güllebehälterabdeckung)
- 83% bis 86% der erreichten Punkte durch 5 Massnahmen



Konzeptionelle Überlegungen (7)

Was ist eine Klimaschutzmassnahme?

- Die Klimaschutzmassnahmen von gestern werden die Standards von morgen, sind also nach einer bestimmten Zeit keine Klimaschutzmassnahmen mehr
- Und das passiert bereits heute ...
- => daher der Begriff: **Pionierleistungen**
- Ergebnisse aus dem Pilotbetriebsnetz IP-SUISSE (2016 vs. 2018)



Eingesparte Treibhausgasemissionen

Prozentuale Einsparung von THGE	Minimum	Maximum	Durchschnitt
Alle Betriebe 2016	-3.8%	-35.0%	-13.6%
Alle Betriebe 2018 mit Pionierleistungen	-5.0%	-35.2%	-14.9%
Alle Betriebe 2018 ohne Pionierleistungen	-12.6%	+3.6%	-2.8%
Alle Betriebe 2018 real			-0.3%

- Zielerreichungsgrad: -2.8% von -10%
- Anteil der Pionierleistungen 2018 bei 85%
 - Pilotbetriebe mussten keine Punkteanforderung erfüllen. Sie konnten frei wählen, ob und welche Massnahmen sie umsetzten.
 - Pilotbetriebe sind stärker für den Klimaschutz sensibilisiert und haben bereits vor 2016 Massnahmen umgesetzt.

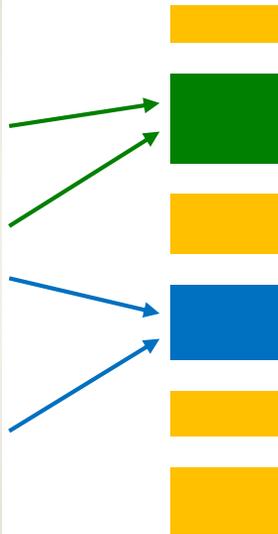


Umsetzung (5): Gestaltung eines Punktesystems?



THG-Einsparung pro Massnahme berechnet mit Hilfe von Modellbetrieben

Reduktionsleistung der einzelnen Betriebe (zu erreichende Punkte)



THP jedes einzelnen IP-SUISSE-Labelbetriebes ermittelt über Regression (abgeleitet von Pilotbetrieben)

Reduktionsziel IP-SUISSE

-10%

Wirkungsmonitoring

Gesamtes THP aller IP-SUISSE-Betriebe 2016

-12& sogar -15% oder mehr notwendig!!!

Ermittelt über Regression (abgeleitet von Pilotbetrieben)



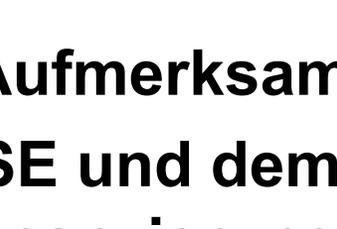
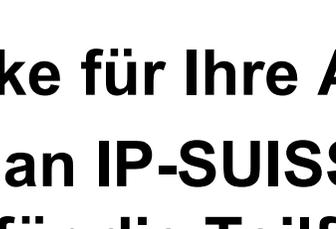
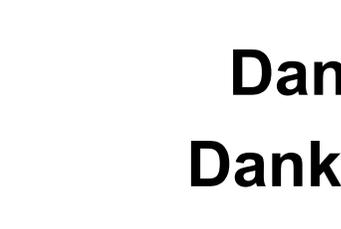
Schlussfolgerungen und Ausblick

Projekt Punktesystem:

- Ausblick: **Wirkungsmonitoring** für Erhebungsjahre 2021 und 2022
- Verschiedene Anpassungen des Punktesystems analysieren, u.a. **effektives Reduktionsziel**
- Weitere **Massnahmen** vorschlagen
- **Punktesystem wird verpflichtend** für einen grossen Anteil der Schweizer Betriebe
 - Das Projekt hat eine grosse Wirkung!

Allgemein:

- Trotzdem: sehr **herausfordernd** für ein 10%-Ziel
- Daher können die von Politik und Gesellschaft festgesetzten Reduktionsziele nur über eine **umweltbezogene Ernährungspolitik** erreicht werden



Danke für Ihre Aufmerksamkeit
Dank an IP-SUISSE und dem BLW
für die Teilfinanzierung

Gérard Gaillard
 gerard.gaillard@agroscope.admin.ch



Agroscope gutes Essen, gesunde Umwelt
 www.agroscope.admin.ch