

# FarmLife – Ökobilanzierung und Klimaschutzberatung in Österreich



Christian Fritz, MA MA BA BA  
HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Forschungsgruppe Ökoeffizienz

2. THEKLa-Jahrestagung am 22. & 23. November 2022 in Straubing



## Betriebsmanagement-Werkzeug FarmLife

Für die betriebliche Eigenanalyse und für wissenschaftliche Auswertungen



**Inventar**



Eingaben Betriebsinventare

**Ein-/Verkauf**



Eingaben Zu- und Verkäufe

**Feldarbeit**



Eingabe Feldarbeit

**Feldertrag**



Eingaben Feldertrag

**Tierwohl**



Eingabe Tierwohl

**Biodiversität**



Eingabe Biodiversität

Bild: Web-Applikation - Dateneingabe

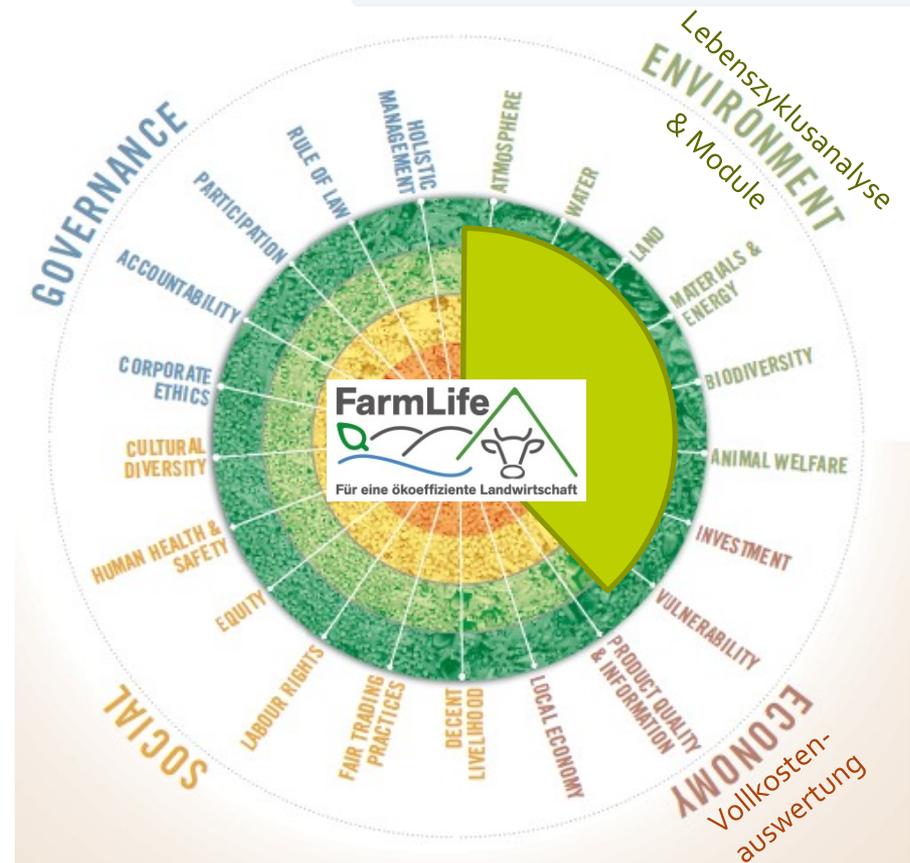
## Betrachtete Emissionen & Themenbereiche

### Ökobilanzen~Lebenszyklusanalyse LCA

- Vorgelagerte Emissionen  
(Betriebsmitteleinsatz)
- Direkte Emissionen  
(am Feld, im Stall)  
+ Induzierte Emissionen

*(Nicht berücksichtigte Emissionen)  
(Emissionen nachgelagerte Kette)*

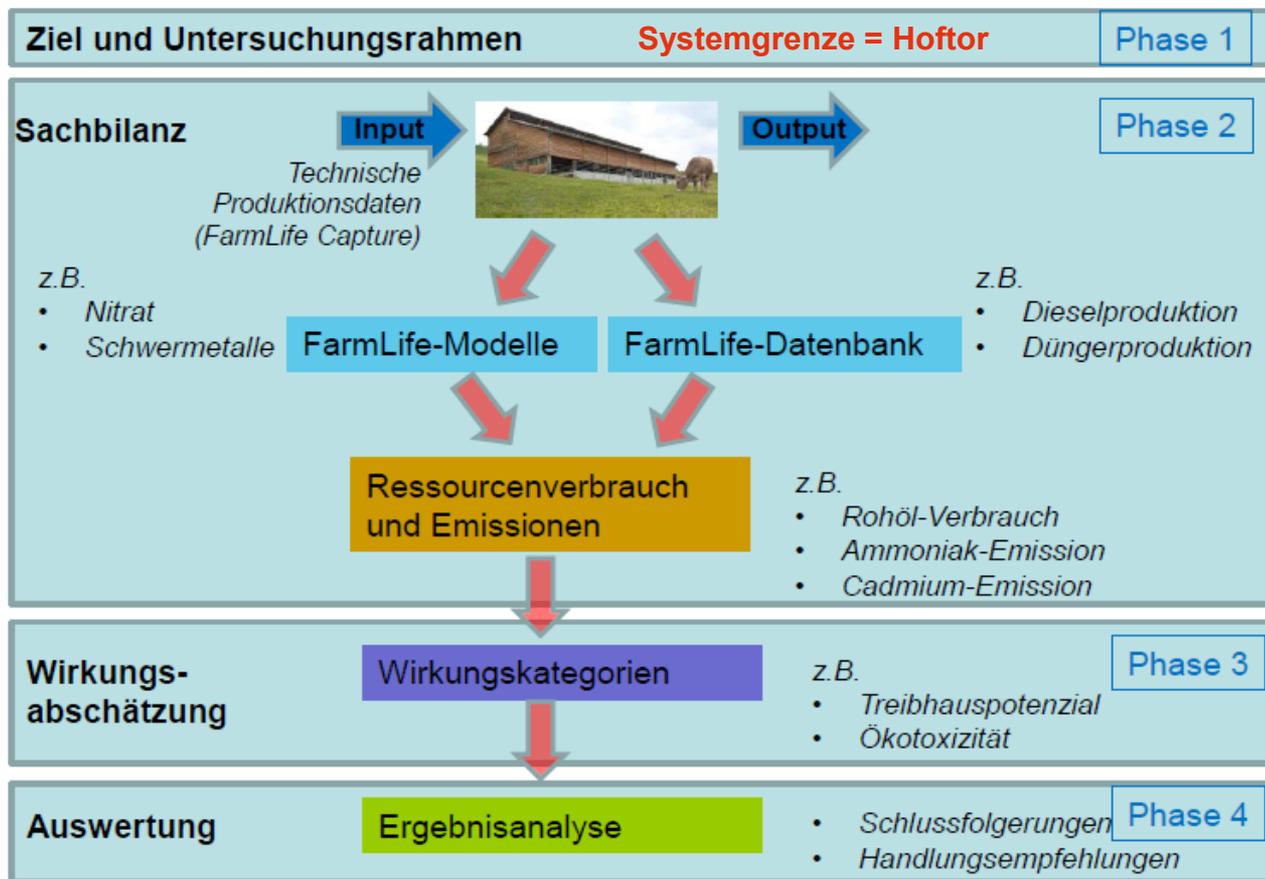
- Vollkostenauswertung,  
Tierwohl, Biodiversität



Quelle: FAO, 2014



## Phasen Lebenszyklusanalyse

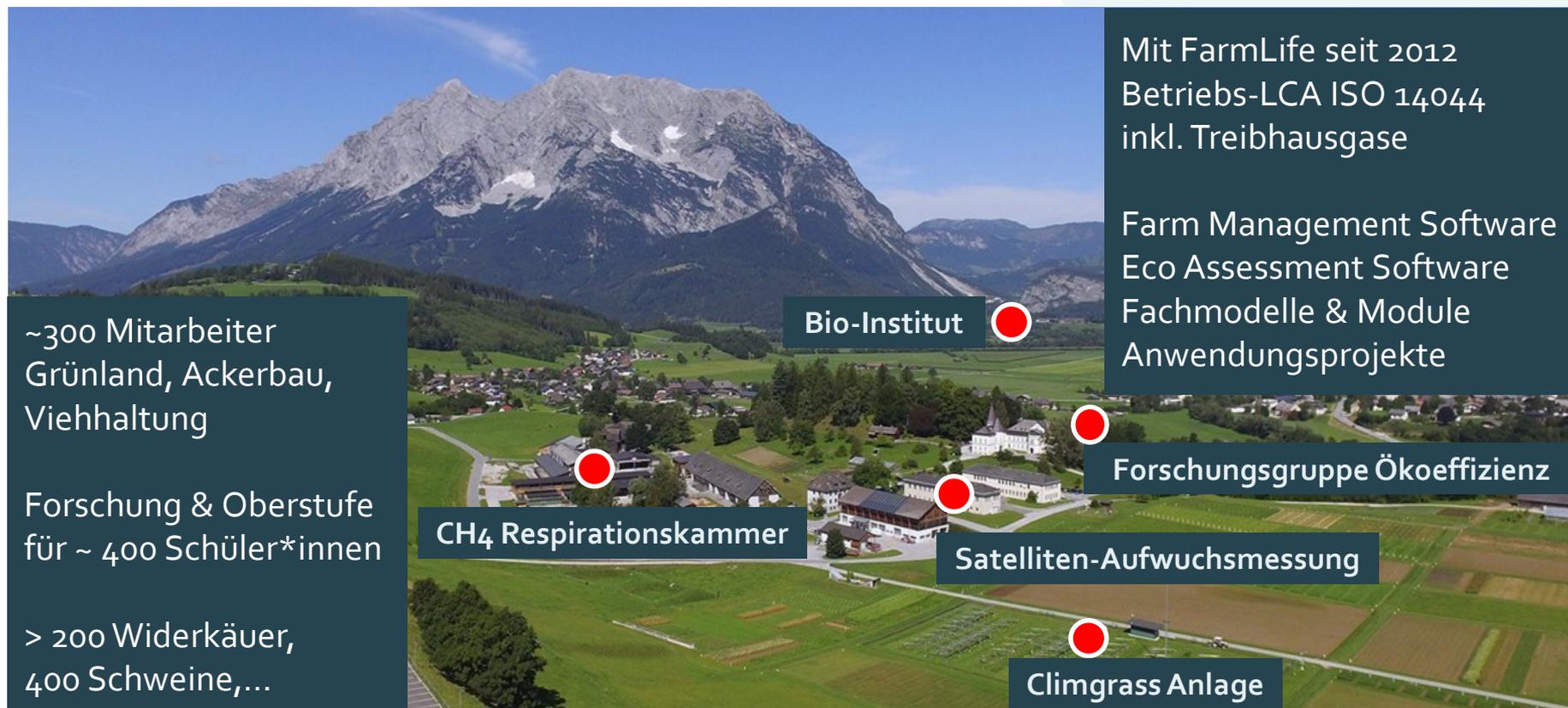


Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Anpassung SALCA  
Schweizer Modelle für  
österr. Verhältnisse

aus Herndl et al. 2015

## Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt HBLFA Raumberg-Gumpenstein





Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra



Universität für Bodenkultur Wien  
University of Natural Resources  
and Applied Life Sciences, Vienna

## Definition Ökoeffizienz

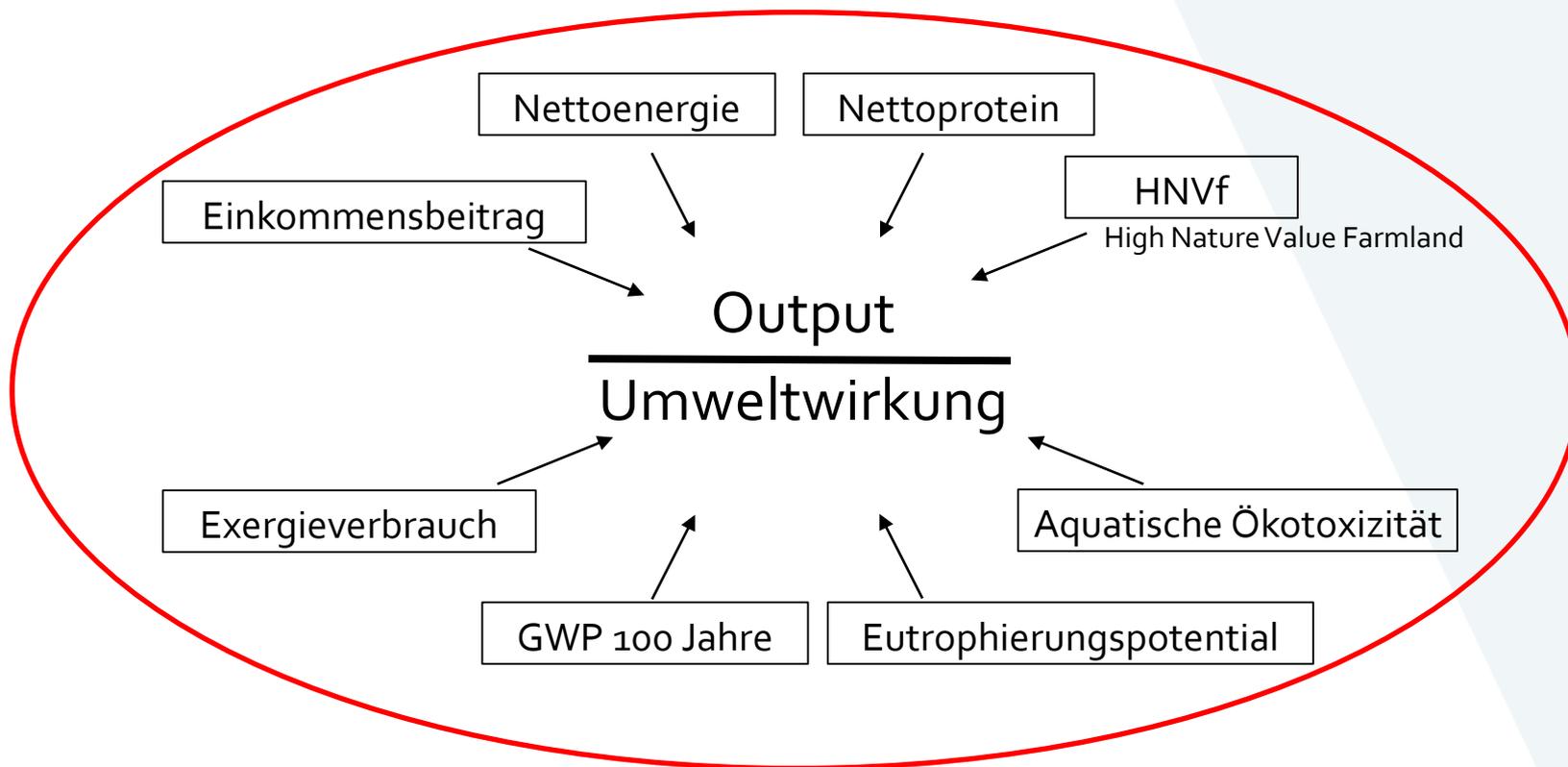
„Multifunktionalität der Landwirtschaft“

$$\text{Ökoeffizienz} = \frac{\text{Output}}{\text{Umweltwirkung}}$$

- Produktiverhalt der Flächen
- Produktion Nahrungsmittel
- Betriebswirtschaftliche Funktion
- Ökologische Funktion

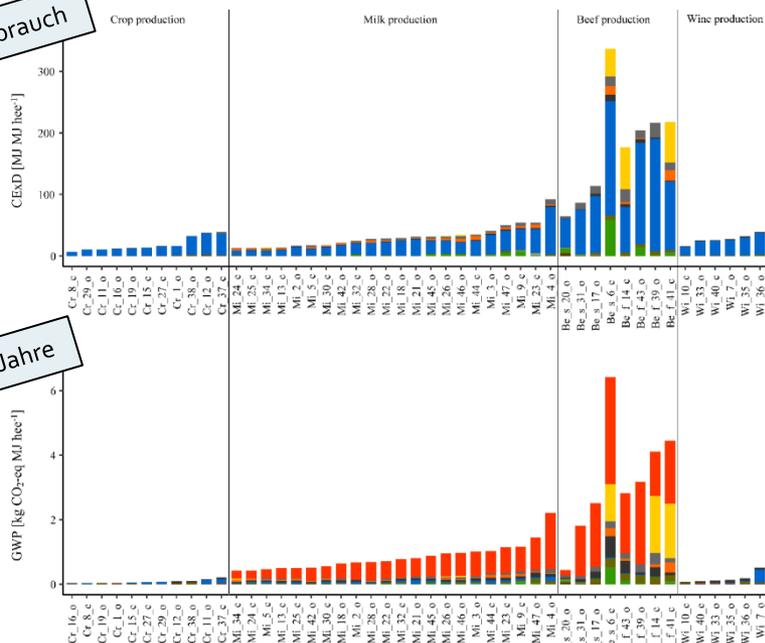


## Definition Ökoeffizienz

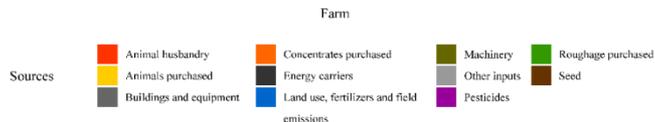
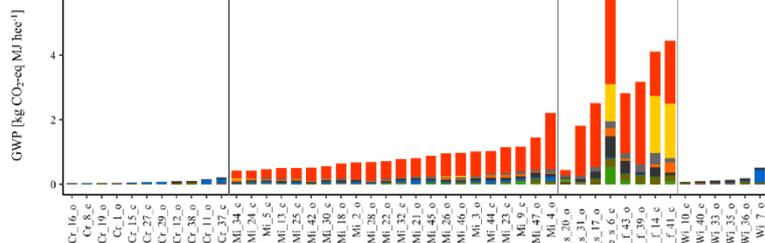


# Einzelne Umweltwirkungen

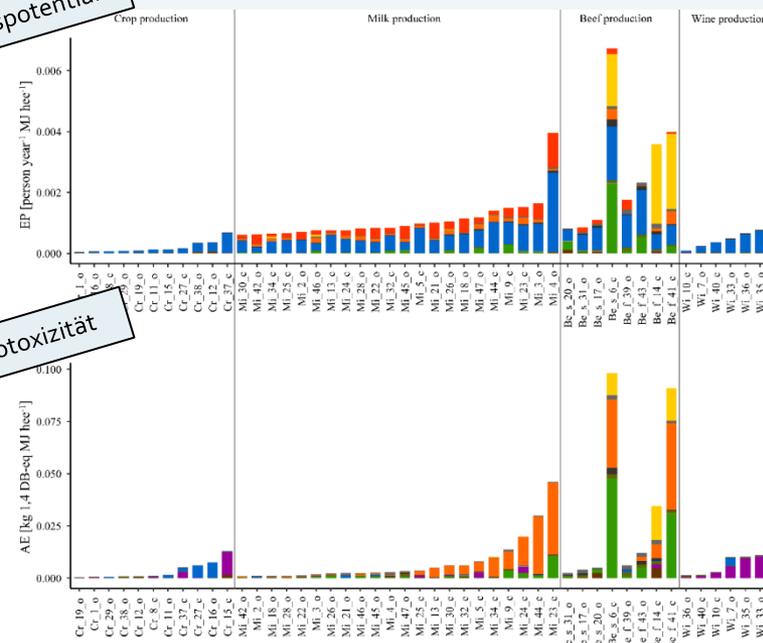
Exergieverbrauch



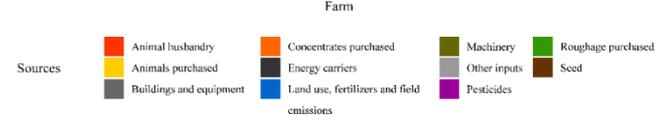
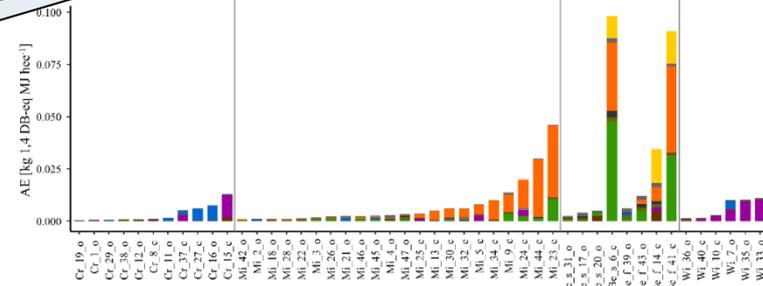
GWP 100 Jahre



Eutrophierungspotential



Aquatische Ökotoxizität



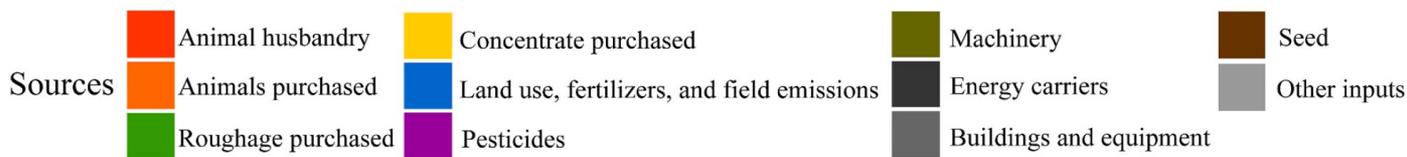
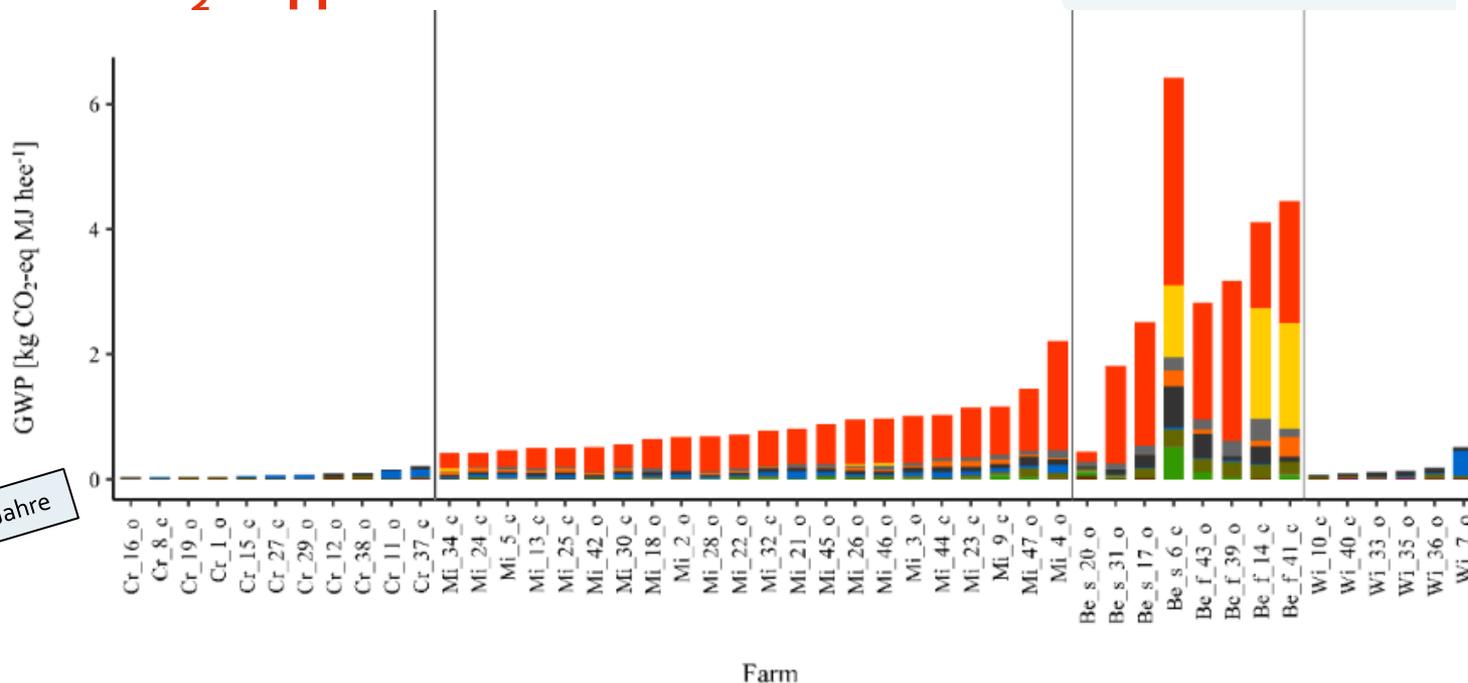


Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra



Universität für Bodenkultur Wien  
University of Natural Resources  
and Applied Life Sciences, Vienna

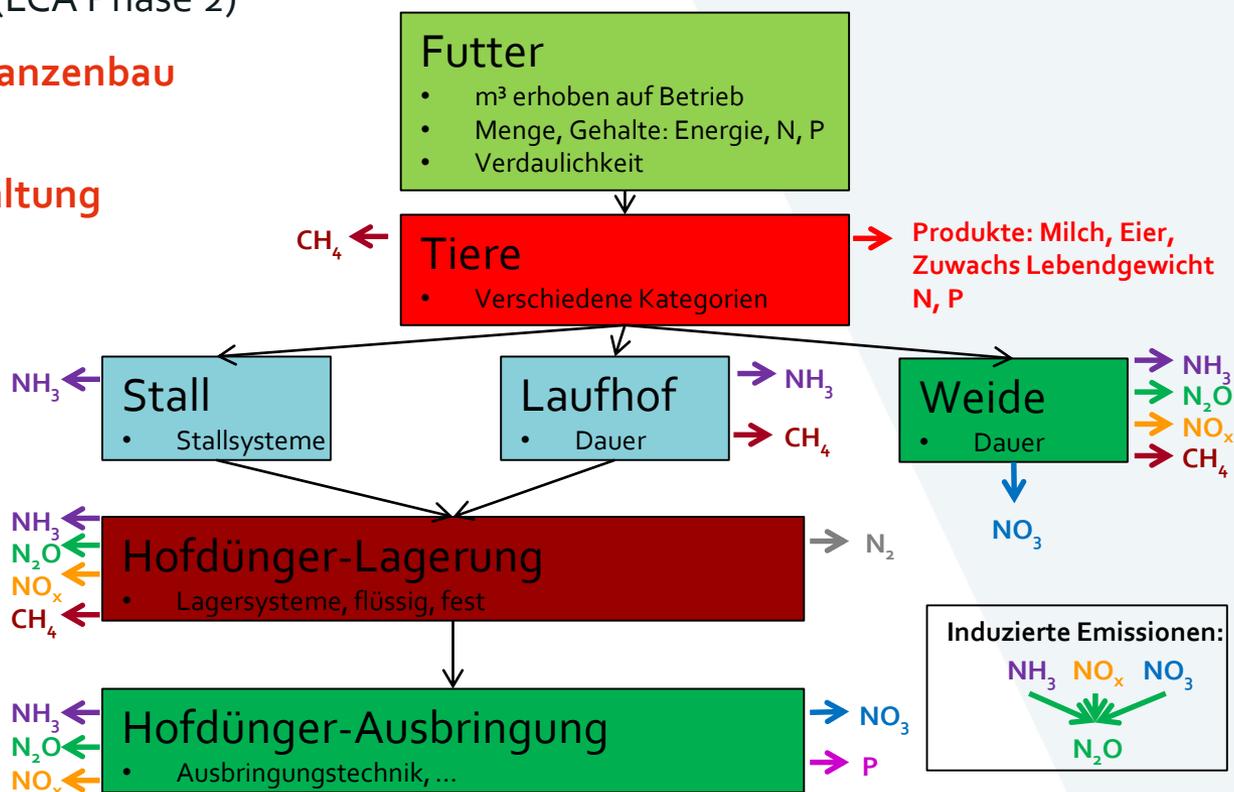
# THG: CO<sub>2</sub>-eq pro MJ hee



## Modellierung und Bewertung

- Emissionsberechnung (LCA Phase 2)

- **N<sub>2</sub>O-Emissionen Pflanzenbau**  
IPCC 2013 (Tier 1)
- **N<sub>2</sub>O- und CH<sub>4</sub> Tierhaltung**  
IPCC 2013 (Tier 2)

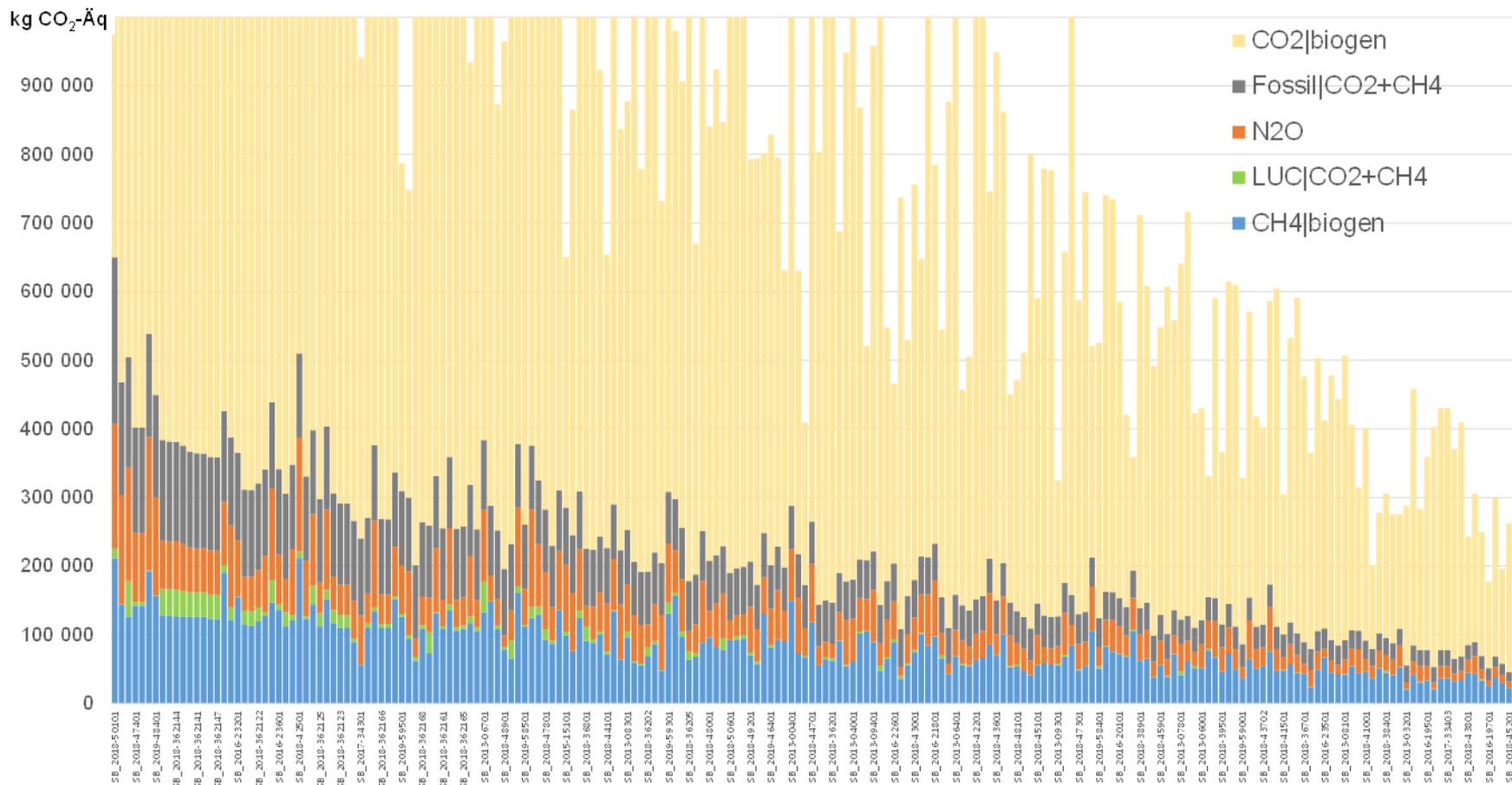


## Modellierung und Bewertung

- **Emissionsberechnung (LCA Phase 2)**
  - **N<sub>2</sub>O-Emissionen Pflanzenbau**  
IPCC 2013 (Tier 1)
  - **N<sub>2</sub>O- und CH<sub>4</sub> Tierhaltung**  
IPCC 2013 (Tier 2)
- **Wirkungsabschätzung (LCA Phase 3)**
  - IPCC GWP<sub>100</sub> und GWP<sub>20</sub>  
ohne CC feedbacks, ohne biogenes C
  - *"All choices of metric contain implicit value-related judgements such as type of effect considered and weighting of effects over time."* (Myhre et al. 2013)

# Wirkungsabschätzung $\text{CO}_2$ $\text{CH}_4$ $\text{N}_2\text{O}$ LUC kommensurabel?

$\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$  | fossil, biogen, LUC | aus Sachbilanz | n=205  
kg  $\text{CO}_2$ -Äq<sub>GTP100</sub> (Faktoren 1, 11, 297) | gereiht nach fossiler Emission



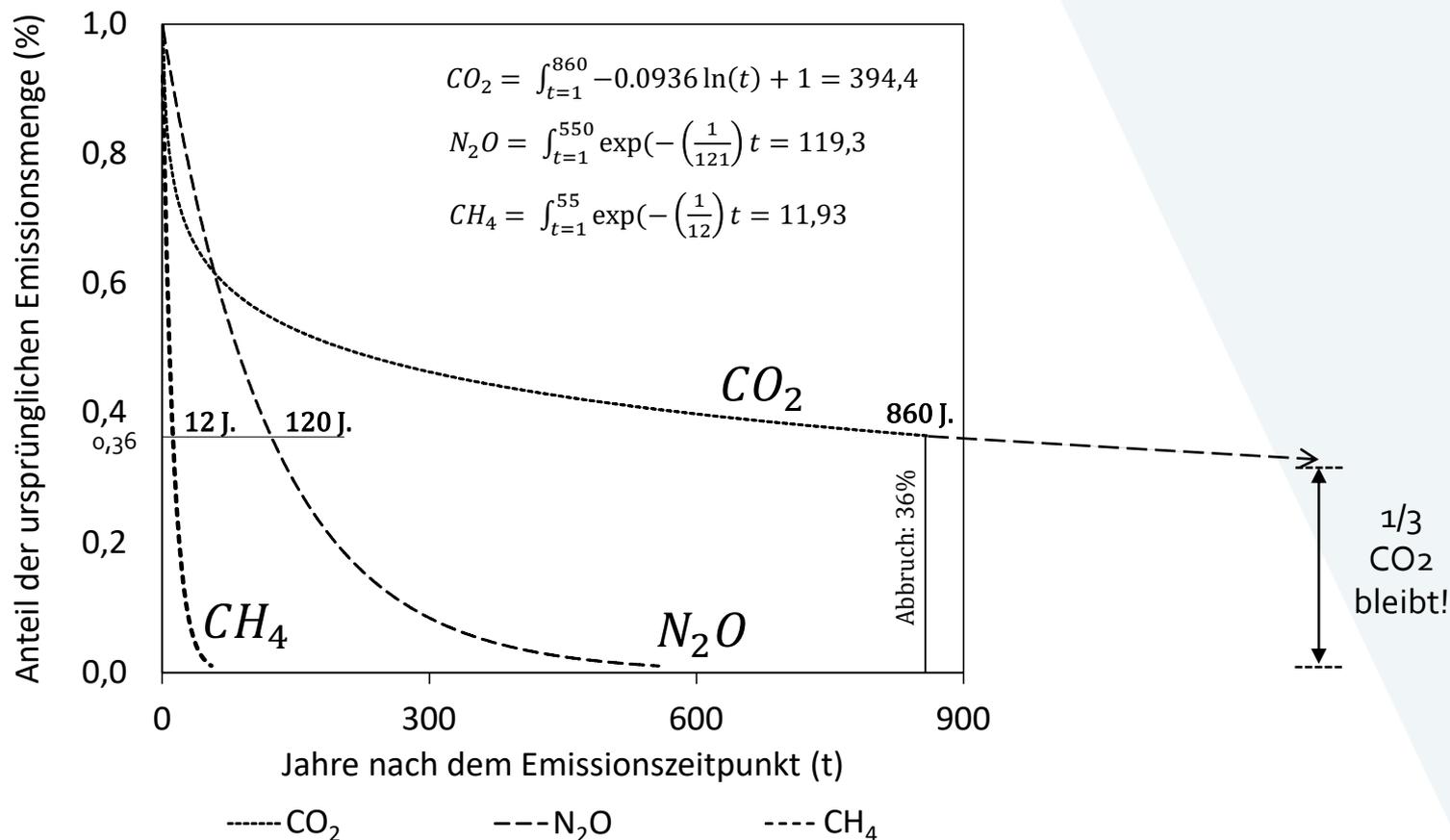
## Wirkungsabschätzung (LCA Phase 3)

- Internationale Architektur → Charakterisierung → akkordierter Klimaschutz
- *"The climatic effect of a chemical compound in the atmosphere depends on two things:  
(i) how effective it is at cooling or warming the climate (its radiative efficiency) and  
(ii) how long it remains in the atmosphere (its lifetime)."* (IPCC, 2021, FAQ 6.1)

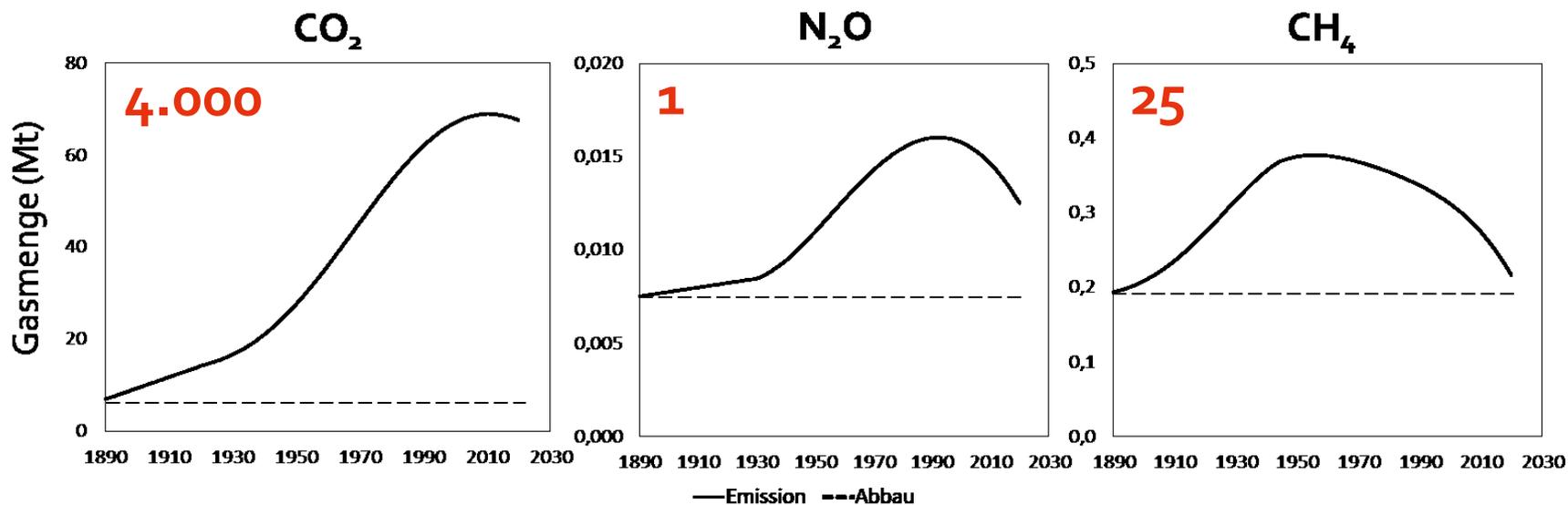
Equation	Declarations	Units	Source
$iRF_i = RE_i * FR_i$	$iRF_i$ ... instantaneous radiative forcing of gas i	$W m^{-2} kg^{-1} yr$	IPCC, 2013, eq. 8.SM.7
	$RE_i$ ... radiative efficiency of gas i	$W m^{-2} ppbv^{-1}$	
	$FR_i$ ... fraction remaining in the atmosphere after a pulse emission of the gas	dimensionless	

Equation	Declarations	Units	Source
$RE_i = \frac{\Delta tRF_i}{\Delta C_i}$	$RE_i$ ... radiative efficiency of gas i	$W m^{-2} ppbv^{-1}$	IPCC, 2013, eq. 8.SM.17
	$tRF_i$ ... total radiative forcing of gas i	$W m^{-2}$	
	$C_i$ ... concentration (abundance) of gas i in atmosphere	ppb	

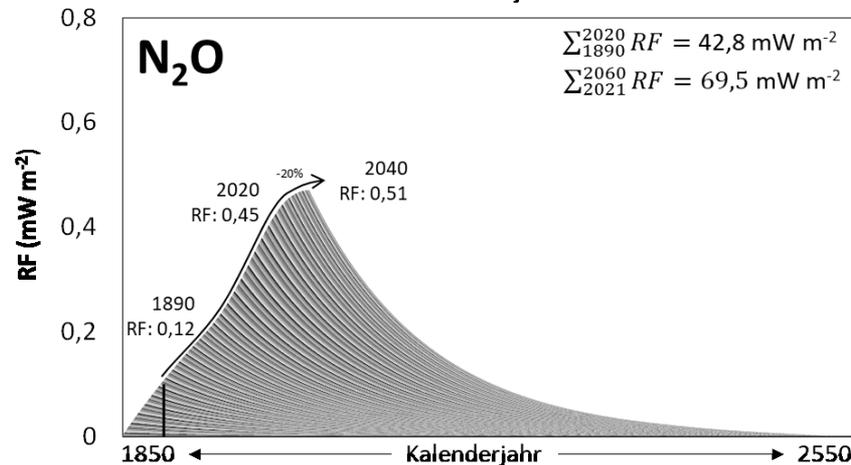
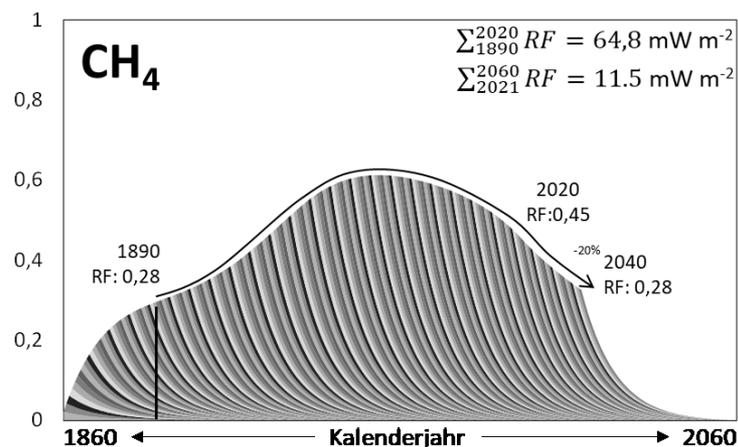
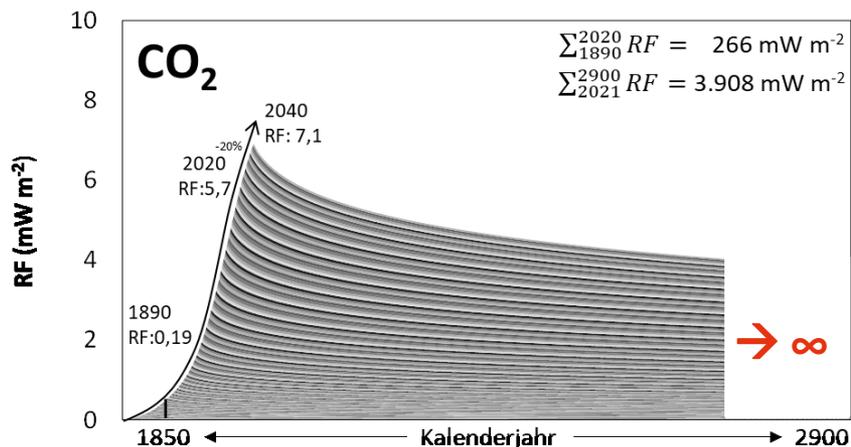
## CO<sub>2</sub> akkumuliert sich in Atmosphäre



## Modellierte Emissionen Österreich seit 1890



## Darstellung RF Emissionen Österreich langjährig



## Zwei Paar Schuhe



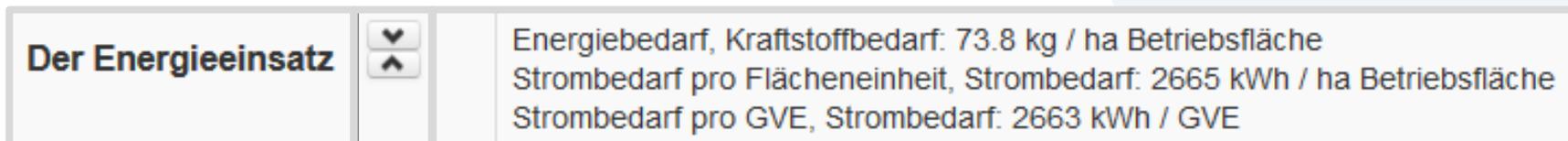
Vernünftiges Verhalten am fossilen Abgrund



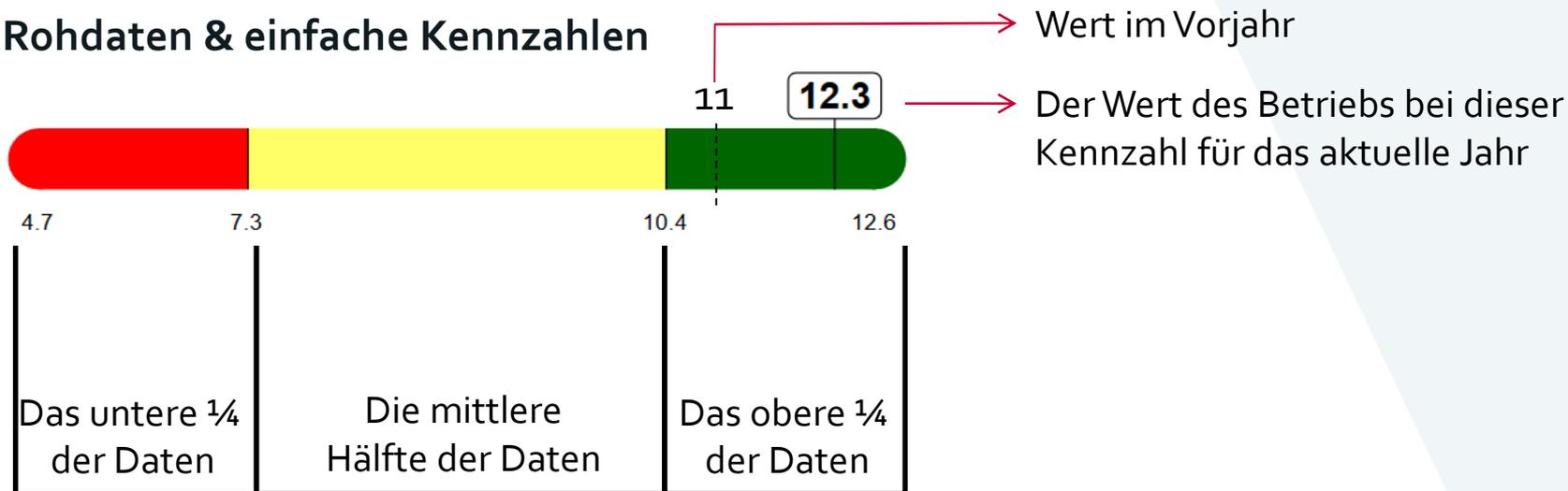
Nachhaltige & standortgerechte Landwirtschaft

## Auswertung & Ergebnisanalyse (LCA Phase 4)

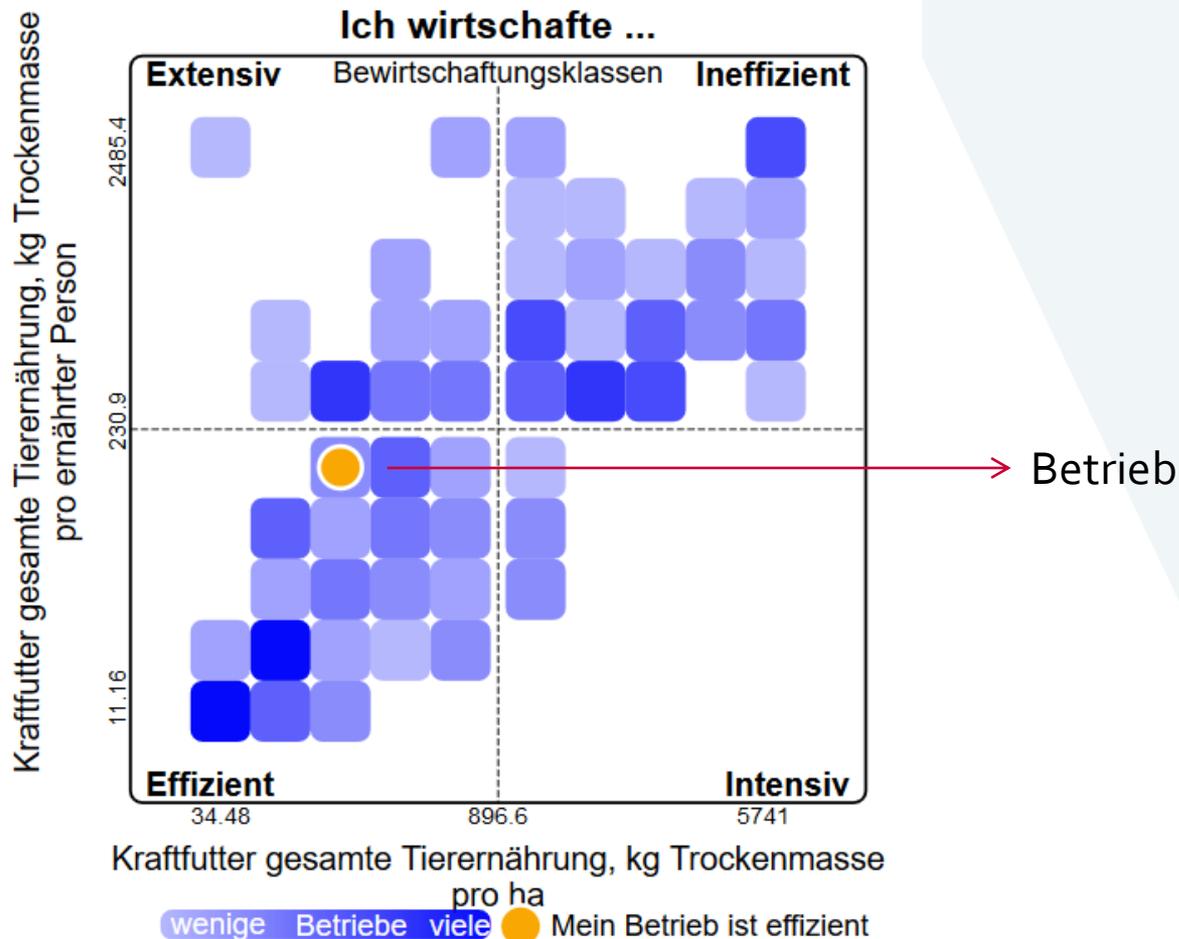
Benchmarks für Landwirt\*innen → angeleitete Interpretation der Ergebnisse



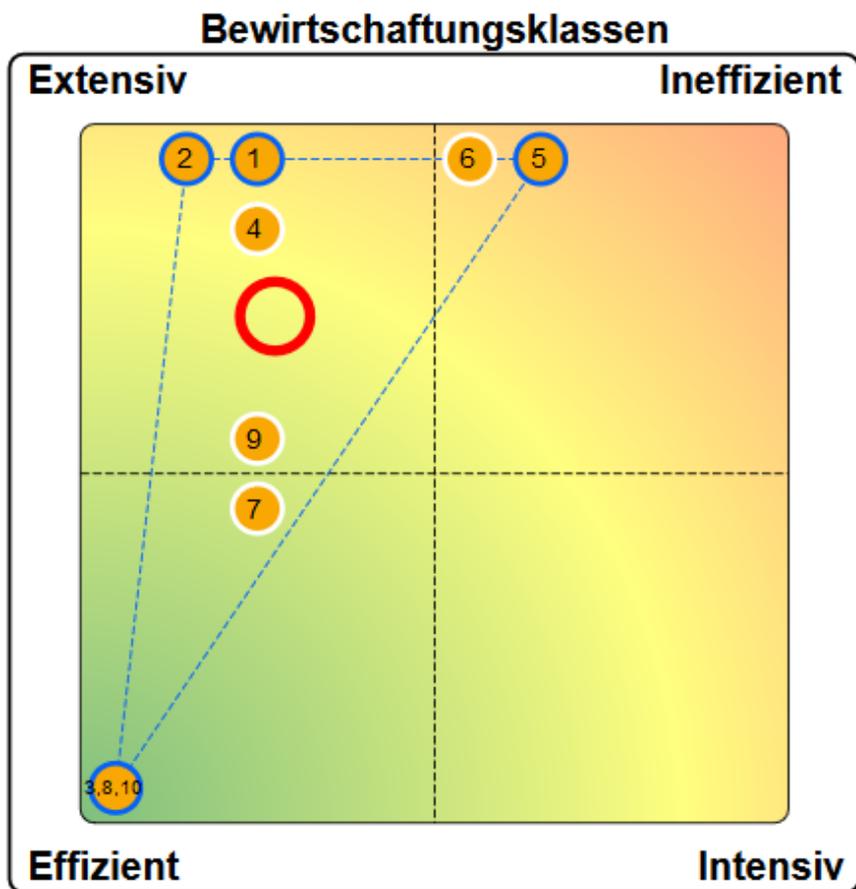
### Rohdaten & einfache Kennzahlen



## Mehrdimensionale Kennzahlen und Bewirtschaftungsklassen



## Ensemble an Umweltwirkungen am Betrieb



- 1 Nicht erneuerbare Energie, fossil und nuklear
  - 2 Treibhauspotenzial (100 Jahre)
  - 3 Phosphorverbrauch
  - 4 Landverbrauch
  - 5 Stickstoffeintrag in das Wasser, Österreich
  - 6 Phosphoreintrag in das Wasser, Österreich
  - 7 Wirkung von Schwermetallen auf den Boden (CML)
  - 8 Wirkung von Pestizide auf den Boden (CML)
  - 9 Wirkung von Schwermetalle auf das Wasser (CML)
  - 10 Wirkung von Pestizide auf das Wasser (CML)
- Einfluss auf die Bewirtschaftungsklasse
- Gesamtauswertung im Untersuchungsjaar

## Zusammenfassung und Ausblick

- FarmLife-Ökobilanzen quantifizieren betriebliche und vorgelagerte Emissionen
- Multifunktionale Landwirtschaft, mehrere Nachhaltigkeits-Dimensionen
- Minderung fossile Emissionen, Landnutzung, biogenes Methan und Lachgas als Einzelziele
- Ausblick "Standortgerechte Landwirtschaft" - Beratungsarbeit über Fachbereiche hinweg