



## Klimaneutrale Landwirtschaft: Wie kommen wir dorthin?

Adrian Müller

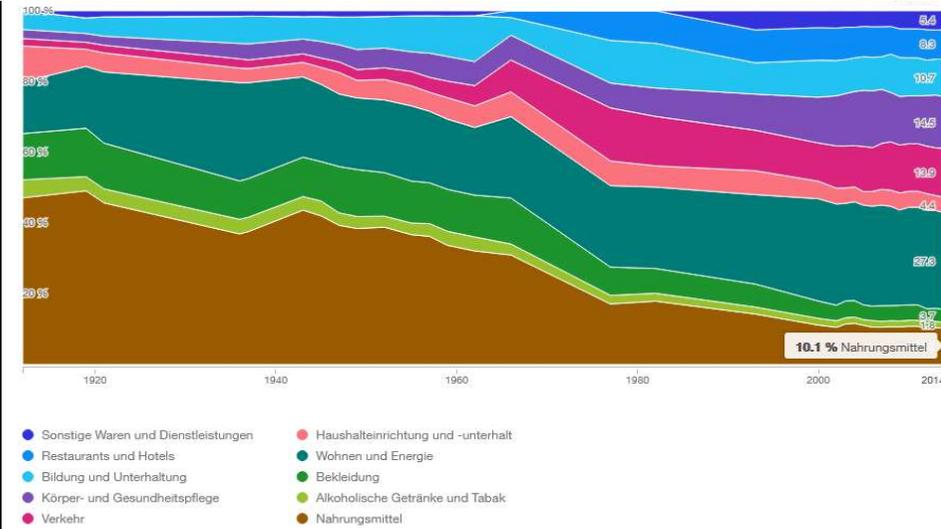
[adrian.mueller@fibl.org](mailto:adrian.mueller@fibl.org)

Input im Kurs „Treibhausgasreduktionen und Kohlenstoffsinken in der Landwirtschaft bewerten“, AGRIDEA und KOLAS, BFH-HAFL Zollikofen, 23. Mai 2023

## Was wollen die Landwirtinnen und Landwirte?



# Was will die Gesellschaft?

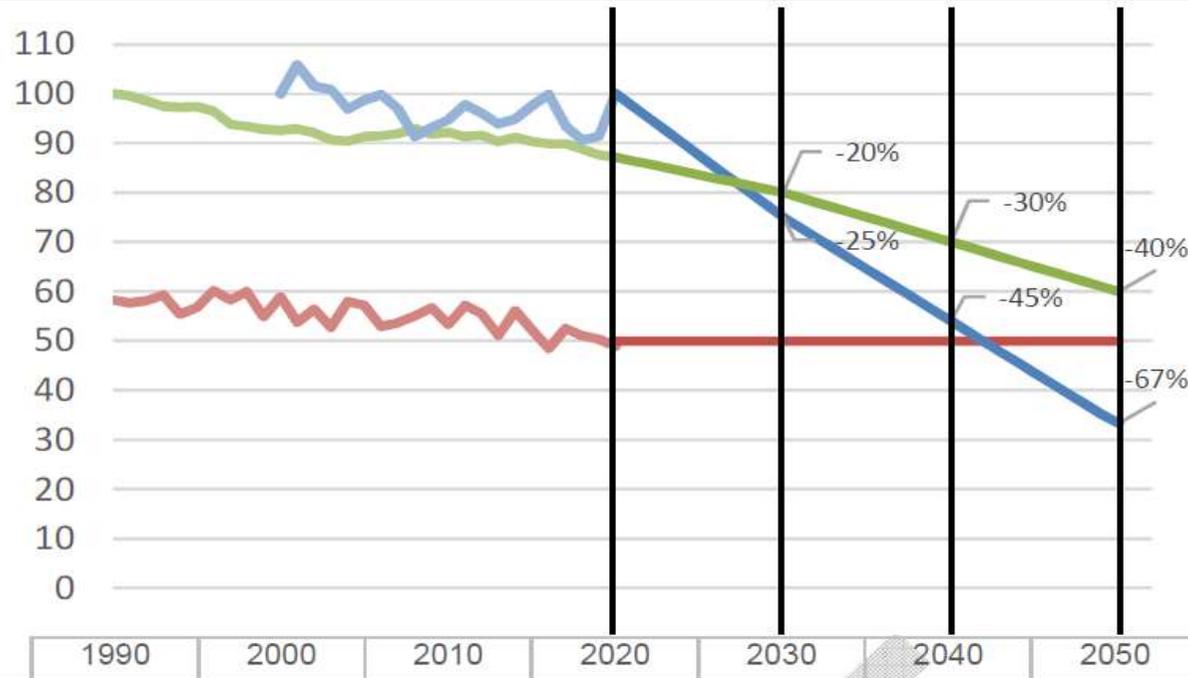


Grafik 1: Aufteilung der Haushaltsausgaben

Maximale THG-Emissionen Landwirtschaft [in %, relativ zum Jahr 2000]

THG-Fussabdruck der Ernährung pro Kopf [in %, relativ zum Jahr 2000]

Beitrag der Produktion zur Nahrungsmittelversorgung der Bevölkerung [in %]



## Landwirtschaftliche Nutzfläche nach Nutzungsarten

Produkt	2000/02	2017	2018	2019	2020	2021 <sup>1</sup>	2000/02 – 2019/21
	ha	ha	ha	ha	ha	ha	%
<b>Getreide</b>	178 576	142 838	143 506	141 240	143 748	146 041	-19.5
Brotgetreide	96 527	82 688	83 253	81 684	76 609	81 436	-17.2
Futtergetreide	82 049	60 150	60 253	59 556	67 139	64 605	-22.2
Hülsenfrüchte	3 514	5 263	5 057	4 714	4 740	4 462	32.0
Hackfrüchte	34 229	30 905	30 133	28 970	28 972	27 268	-17.0
Ölsaaten	18 535	27 433	30 060	30 404	30 979	31 969	67.8
Nachwachsende Rohstoffe	1 304	255	359	240	238	370	-78.3
Freilandgemüse	8 489	12 127	12 127	11 876	12 128	12 359	42.8
<b>Silo- und Grünmais</b>	40 652	47 865	47 003	46 692	46 847	45 667	14.1
Grün- und Buntbrache	3 392	3 162	3 169	3 086	3 109	3 120	-8.4
Übrige offene Ackerfläche	1 770	4 107	4 025	4 834	3 688	5 240	155.9
<b>Offenes Ackerland</b>	290 462	273 955	275 439	272 056	274 449	276 496	-5.5
<b>Kunstwiesen</b>	117 671	123 782	122 222	126 248	125 393	118 968	5.0
Übrige Ackerfläche	2 427	447	478	490	2 030	580	-57.4
<b>Ackerland Total</b>	410 560	398 184	398 139	398 794	401 872	396 044	-2.8
Obstbaumkulturen <sup>2</sup>	6 913	6 298	6 304	6 240	6 091	6 111	-11.0
Reben	15 053	14 748	14 712	14 704	14 696	14 629	-2.5
Mehnjährige nachwachsende Rohstoffe	257	99	93	86	82	81	-67.7
Naturwiesen, Weiden	627 938	609 042	603 830	601 850	600 686	606 886	-4.0
Andere Nutzung sowie Streue- und Torfland	10 410	17 738	21 898	21 989	20 607	18 302	95.0
<b>totale landwirtschaftliche Nutzfläche</b>	1 071 131	1 046 109	1 044 976	1 043 663	1 044 034	1 042 053	-2.6

**41%** Anteil Futterkulturen im offenen Ackerland

**59%** Anteil Futterkulturen inklusive Kunstwiesen im Ackerland total

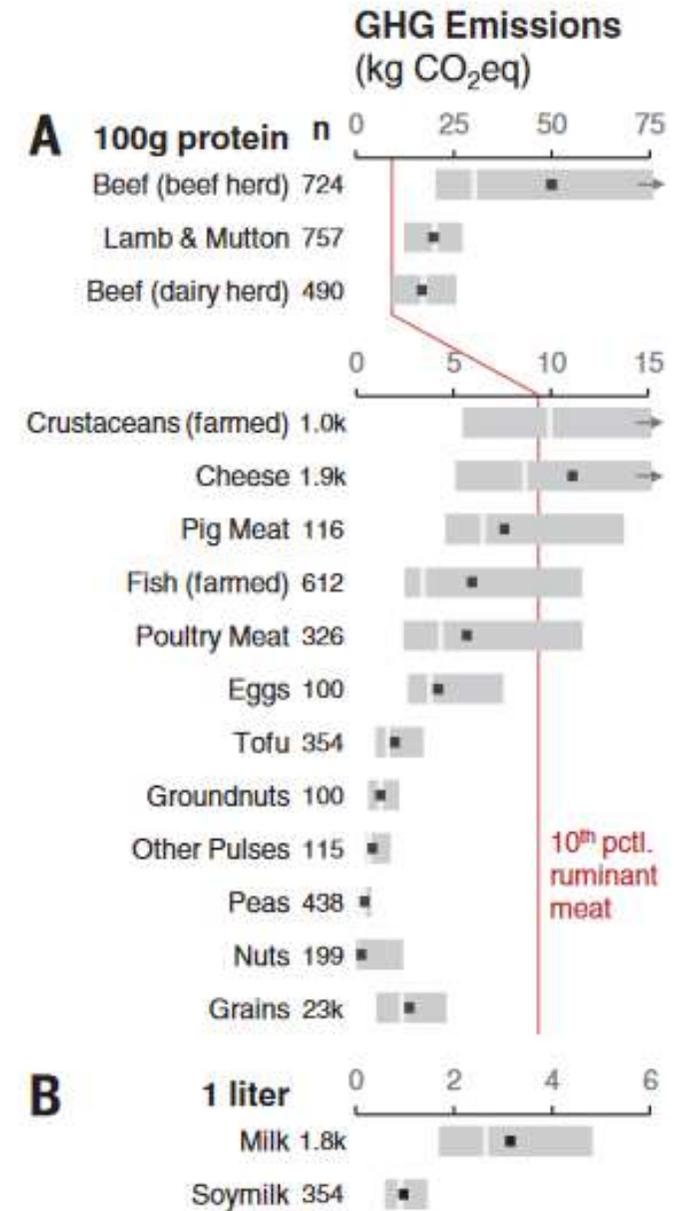
**58%** Anteil Naturwiesen, Weiden an der totalen landwirtschaftlichen Nutzfläche

**81%** Anteil totaler Futterbau an der totalen landwirtschaftlichen Nutzfläche

# Wie nutzen wir unsere Ressourcen?

- Fokus auf Effizienzmasse, fehlende Systemsichtweise

## Welche Rolle spielt die Kommunikation?

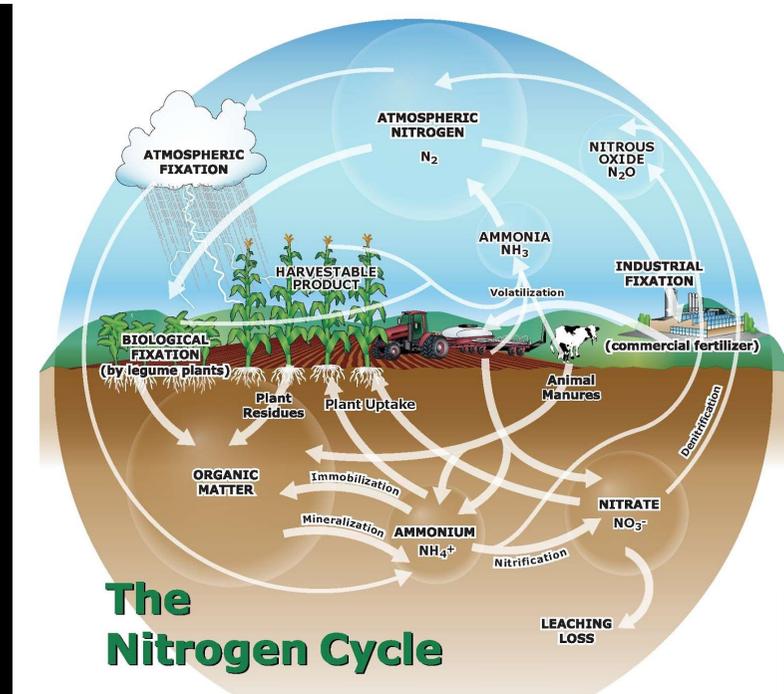


- Fokus auf Effizienzmasse, fehlende Systemsichtweise
- Vereinfachungen
- Hohe Erwartungen werden geschürt
- Gefahr des Greenwashing



Welche Rolle spielt die Kommunikation?

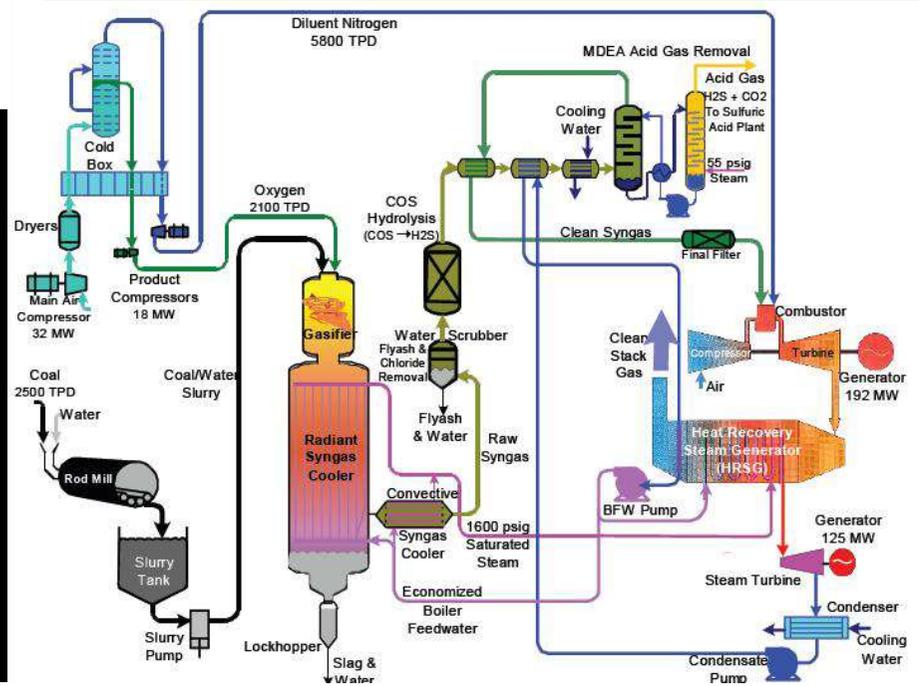




**The Nitrogen Cycle**

# Was sagt die Wissenschaft?

- Hohe Erwartungen an einfache Quantifizierung
- Hohe Erwartungen an klare Werkzeuge
- Beides schwierig zu erfüllen

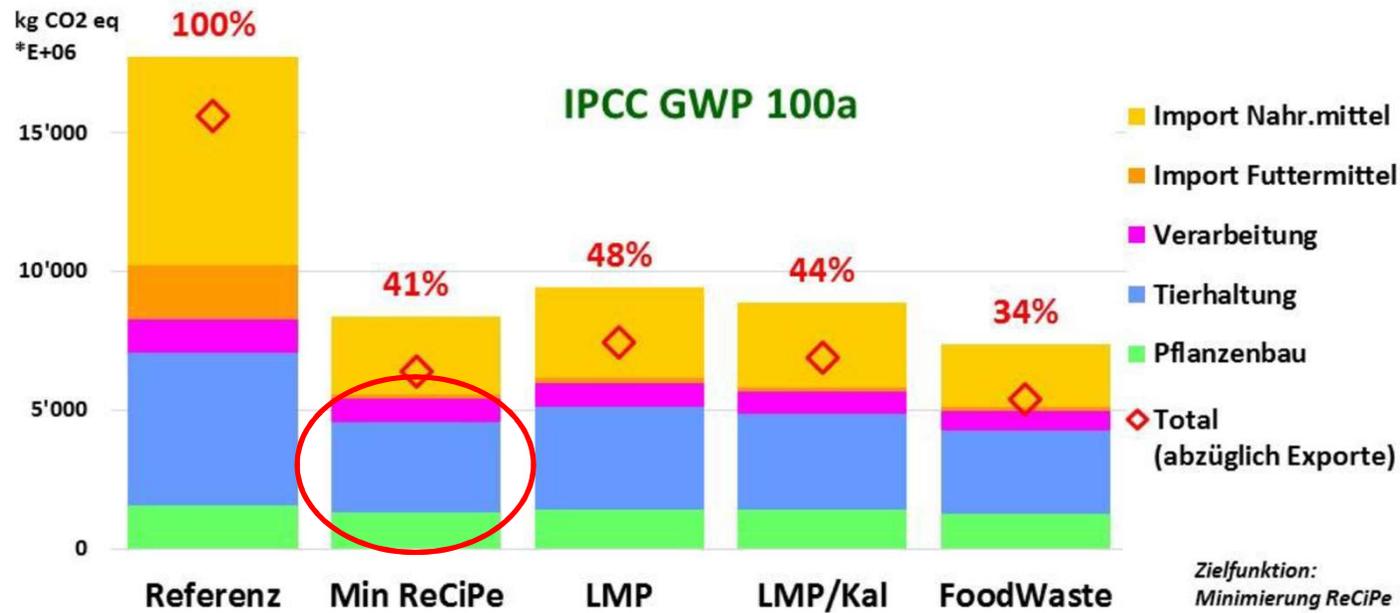


Source: International Plant Nutrition Institute; NETL

**Wer verdient eigentlich daran?**

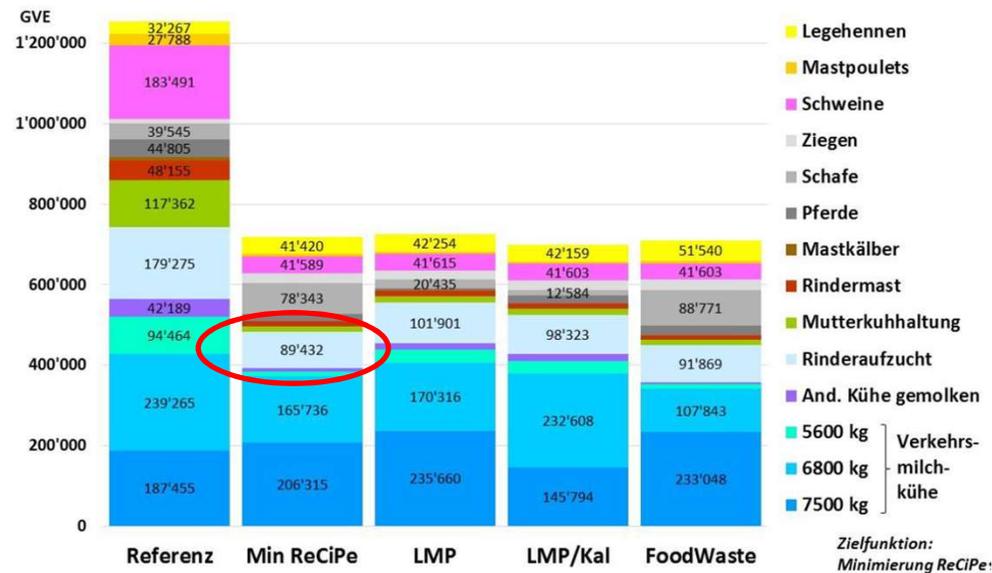
**Klimaschutz in der Landwirtschaft als  
«Business Case»**

- **MRV**
- **Carbon credits**
- **Wissenschaftliche Projekte**
- **KI, remote sensing, satellite data**



Zielfunktion:  
Minimierung ReCiPe

## Blick in die Zukunft: Agroscope



### Landwirtschaft [in Mio. t CO<sub>2</sub>eq]



Figure 6 : Émissions actuelles de gaz à effet de serre, potentiels de réduction jusqu'en 2050 et émissions restantes dans l'alimentation et l'agriculture du point de vue de la production et de la consommation sur la base de l'inventaire des gaz à effet de serre, respectivement du compte global de l'environnement <sup>45</sup>

## Blick in die Zukunft: BLW/BLV/BAFU

# Blick in die Zukunft: FiBL/BioSuisse

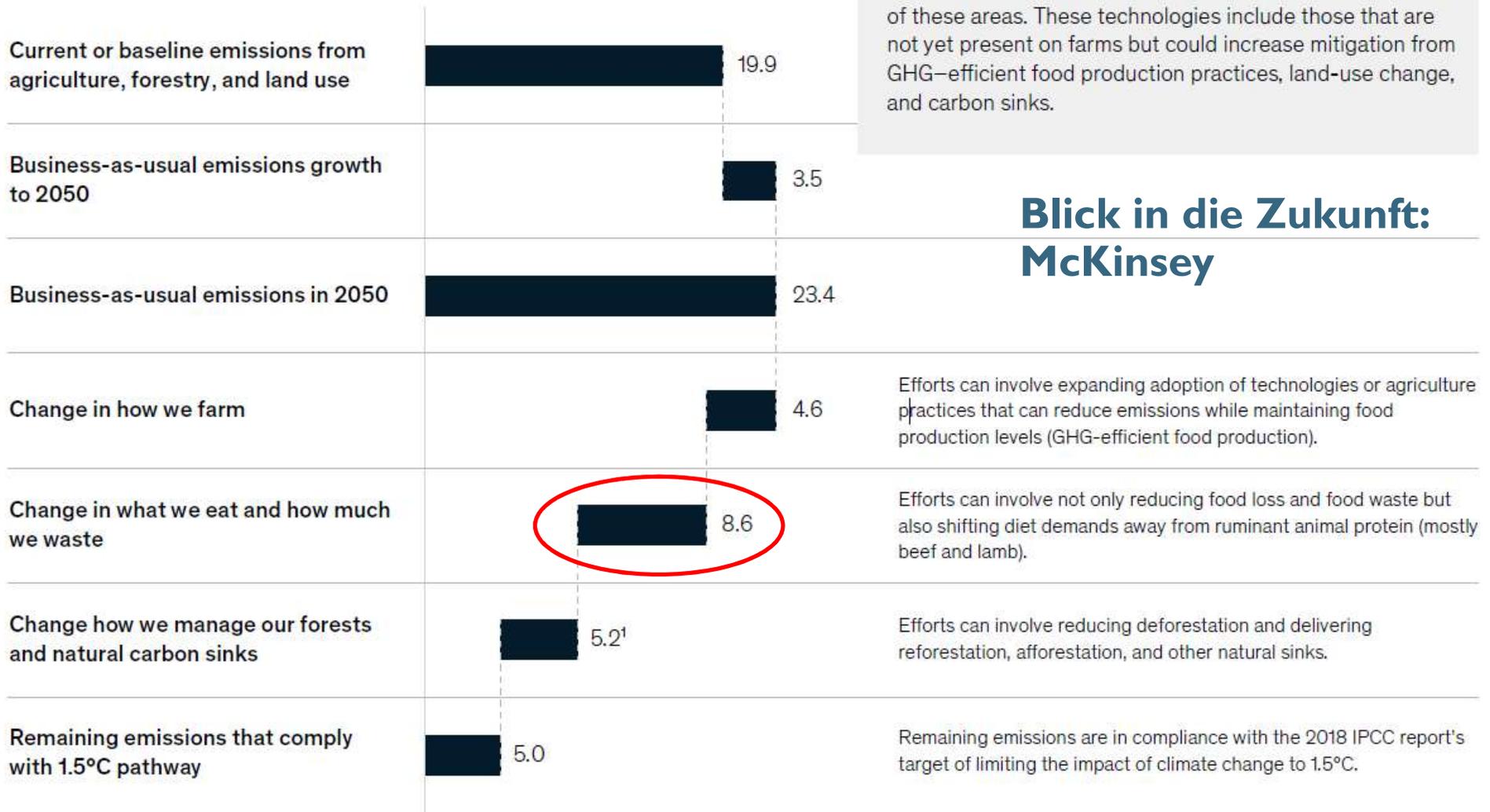
Einsparpotenziale der Handlungsebenen  
Annahmen gemäss aktuellem Wissensstand



1,5 Mio t CO<sub>2</sub>  
THG-Emissionen Biolandbau 2040 ohne Massnahmen

**Konsumverhalten** bei Ernährung gemäss Ernährungspyramide, entspricht den Zielen, die im Kontext der Klimastrategie Ernährung und Landwirtschaft des BLW diskutiert werden.

**Required emissions reduction to meet 1.5°C target,  
GtCO<sub>2</sub>e, 20-year AR5 GWP**



**Next-horizon technologies** will help offset shortfalls in any of these areas. These technologies include those that are not yet present on farms but could increase mitigation from GHG-efficient food production practices, land-use change, and carbon sinks.

**Blick in die Zukunft:  
McKinsey**

<sup>1</sup>Figure does not include need for negative emissions from forestry and natural carbon sinks, which is discussed later in this report.

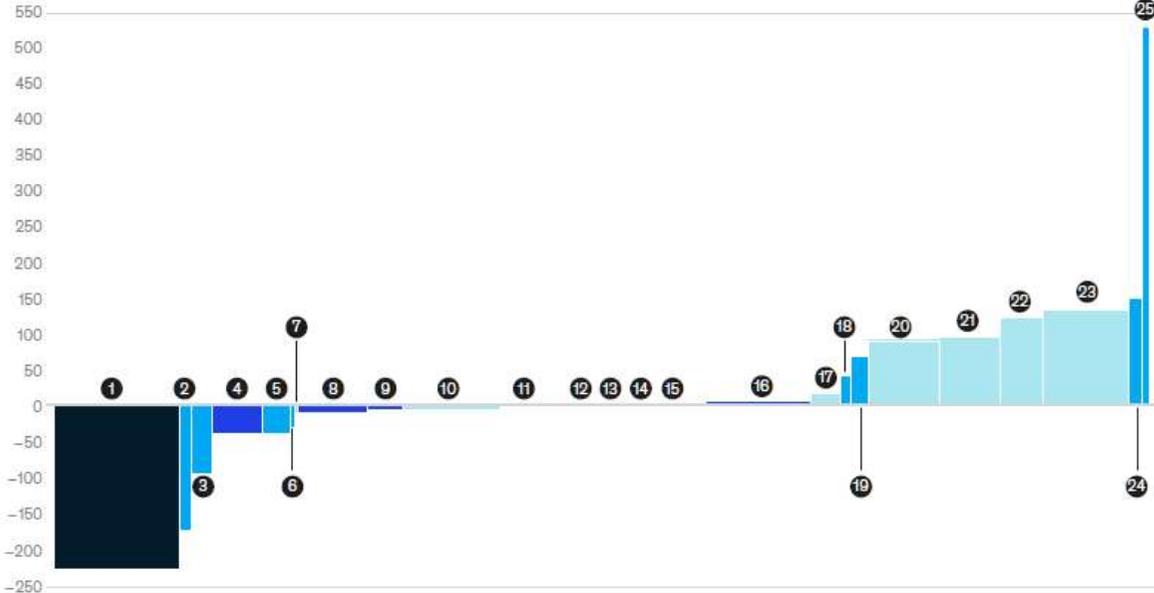
**«Wir müssen endlich beginnen, die dicken Bretter zu bohren!»**

- **Weniger Futter vom Acker, weniger Konsum tierischer Produkte, weniger Tiere (zirkuläre Ernährungssysteme)**
- **Weniger Stickstoff: weniger Mineraldünger, weniger Futtermittelimporte**
- **Weniger Nahrungsmittelabfälle**
- **Wiedervernässung drainierter Moorböden**



# Massnahmen

Estimated cost of GHG abatement, \$/tCO<sub>2</sub>e (20-year AR5 GWP values)



Technical GHG mitigation potential MMT CO<sub>2</sub>e (GWP AR5 20-year)

-		+	
1 Zero-emissions on-farm machinery and equipment -229	7 Improved fuel efficiency of fishing vehicles -12	12 GHG-focused breeding and genetic selection 0	16 Improved fertilization of rice 3
2 Variable rate fertilization -176	8 Improved rice paddy water management -12	13 Livestock nutrient use efficiency 0	17 N-inhibitors on pasture 15
3 Reduced N overapplication in China and India -97	9 Improved rice straw management -8	14 Optimal rice varietal selection 0	18 Improved fertilization timing 40
4 Dry direct seeding -41	10 Improved animal health, monitoring and illness prevention -5	15 Nitrogen-fixing rotations 0	19 Controlled-release and stabilized fertilizers 65
5 Low- or no- tillage -41	11 Feed-grain processing for improved digestibility -3		20 Animal feed additives 88
6 Improved equipment maintenance -34			21 Anaerobic manure digestion 92
			22 Technologies that increase livestock production efficiencies 119
			23 Animal feed mix optimization 131
			24 Conversion from flood to drip or sprinkler irrigation 147
			25 Specialty crop nutrition amendments 523



Animal protein



Crops



Rice



Energy

## Massnahmen

- **Es gibt viele gute Zusammenstellungen**
- **«no-regret» Massnahmen fördern  
(gehen robust in die richtige Richtung – aber wie weit ist unklar)**
  - Überdüngung vermeiden (Mineraldüngerreduktion, Nährstoffnutzungseffizienz erhöhen)
  - Hofdüngermanagement optimieren (weniger Methan)
  - Bodenkohlenstoffaufbau (Fruchtfolgen, organische Düngung, Bodenbearbeitung, Biochar)
  - Kohlenstoffaufbau in lebender Biomasse: Agroforst
  - Langlebigkeit der Tiere erhöhen (z.B. Lebensstagesleistung bei der Milchproduktion)
- **«Statistische Zugänge» fördern**
  - wenn man gute Daten aus Metaanalysen hat, kann man Massnahmen mit den Durchschnittswerten quantifizieren, wenn man sie auf genügend grossen Flächen umsetzt, etc.
- **Gut kontrollierbare Prozesse verbessern  
(diese lassen sich auch gut quantifizieren):**
  - Reduktion fossiler Energie, Produktion erneuerbarer Energie

## Massnahmen - Leitgedanken

- **Systemische Sichtweise:**
  - Nicht auf «PEF - Product Environmental Footprints» fokussieren
  - evtl. sind die relativen Emissionen ( $\text{CO}_2\text{e/t}$ ) dann teils eher hoch, aber die totalen Emissionen sind tief!
  - und es erlaubt agronomisch konsistente Systeme
    - z.B. Rolle von Grasland und Wiederkäuern in Ernährungssystemen
- **Klimaleistung über mehrere Fruchtfolgeglieder, bzw. in der Landschaft beurteilen**
  - nicht nur für einzelne Kulturen, Felder oder Betriebe
- **Klimaneutrale Landwirtschaft ist ohne Kompensationen nicht möglich**

## **Massnahmen – weitere Aspekte**

- **Teure Quantifizierungen vermeiden**
- **Schlechte Wissenschaft vermeiden (lieber weniger Fallstudien, aber die dann richtig und langfristig)**
- **Gut überlegen, wo und zu welchem Zweck wirklich gemessen werden muss**
- **Keine falschen Erwartungen wecken:**
  - Messungen sind nie einfach
  - Die Wissenschaft liefert nicht einfach einen Werkzeugkasten

## **Förderung durch die Kantone**

- **Direkte Anreize zur Umsetzung dieser Massnahmen / Strukturverbesserungsbeiträge**
- **Förderung der Beratung für diese Massnahmen, insbesondere aber auch**
  - bei Investitionen
  - bei Hofübergaben
- **Weiterbildungsangebote für Landwirtinnen und Landwirte**
- **Gemeinschaftsverpflegung auf kantonaler Ebene auf Klimaschutz und Nachhaltigkeit ausrichten**
- **Kantonale Visionen entwickeln**

## Fazit

- **Wir müssen auf die grossen Hebel fokussieren**
  - Wir brauchen «Grobsteuerung», nicht «Feinsteuerung»
  - Reduktion: Tierzahlen, Futter vom Acker, tierische Produkte, Stickstoff-Überschüsse, Abfälle
  - Wiedervernässen drainierter Moorböden
- **Man vermeide teure Messkampagnen mit wenig Nutzen**
  - Was können und müssen wir wirklich messen?
    - gut kontrollierbare Prozesse (Energie)
  - Was können wir ohne dies fördern?
    - no-regret Massnahmen
    - «statistische Ansätze»
- **Wir brauchen einen systemischen Ansatz**
  - Nicht nur relative Emissionen zählen – die absoluten Emissionen sind wichtiger
  - Man betrachte nicht nur die Betriebs- sondern auch die Landschaftsebene – und denke langfristig
  - Es geht nicht nur um Klimaschutz, sondern auch um Anpassung und um Nachhaltigkeit im Allgemeinen