

Fünf Fragen zur Bewertung der landwirtschaftlichen Treibhausgasemissionen in Österreich

**Österreichische Fachtagung für Biologische
Landwirtschaft 2020**

12.11.2020

Dr. Thomas Guggenberger
HBLFA Raumberg-Gumpenstein
Institut für Nutztierforschung
Irdning-Donnersbachtal, November 2020

Autorenliste: Dr. Thomas Guggenberger,
Dr. Georg Terler, Mag. Christian Fritz MA,
Dr. Markus Herndl, DI Florian Grassauer

Es ist alles sehr
kompliziert ...

BK Sinowatz, 1983



Das Problem der Klimaerwärmung ist allgemein bekannt!

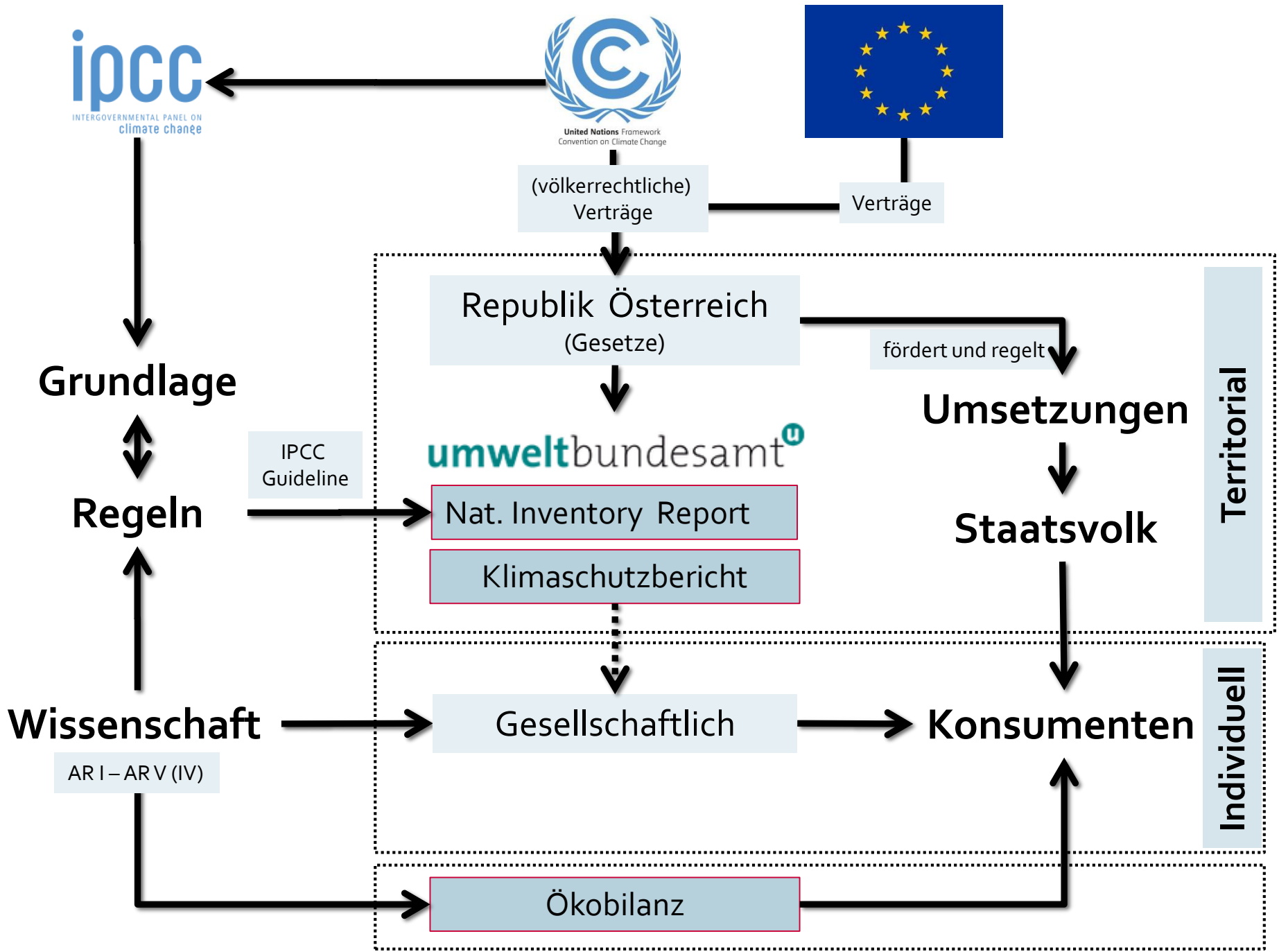


TeeFarm auf Pixabay

Globale Lösungen durch globale Gemeinschaften

Paris-Abkommen, Ratifizierungsstand 2017





Der National Inventory Report

**Austria's National
Inventory Report 2020**

Submission under the United Nations Framework
Convention on Climate Change and under the Kyoto Protocol

Emissionen	CO ₂ e (kt)
CO ₂	66.720
CH ₄	6.439
N ₂ O	3.526
HFC _s	1.835
PFC _s	33
SF _s	382
NF _s	17
Summe	78.952

Senken	CO ₂ e (kt)
LULUCF	-5.153
Summe	-5.153

Bilanz	73.799
---------------	---------------

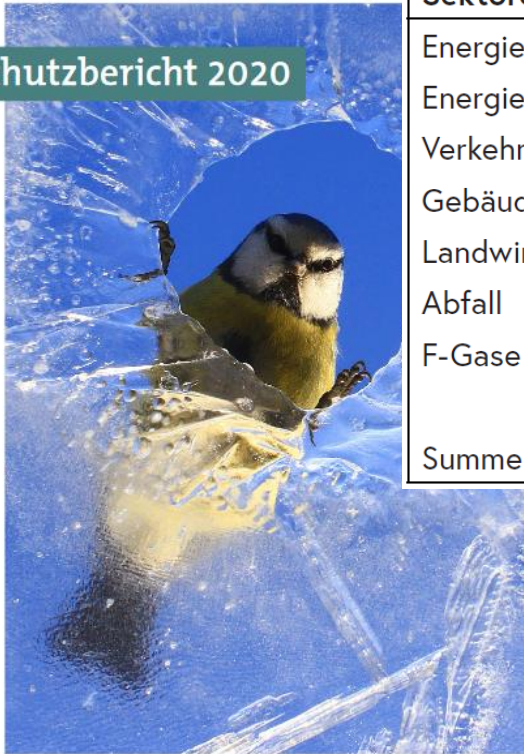
Sektoren	CO ₂ e (kt)
Energie	54.695
Industrie und Produkte	15.613
Landwirtschaft	7.224
LULUCF	-5.153
Abfall	1.420
Andere	0
Summe	73.799

- Basisjahr 2018
- Emissionen der Produktion
- GWP₁₀₀ IPCC 2013
- 1 kt (Kilotonne) = 1.000 Tonne
- CO₂e = CO₂-Äquivalente

www.umweltbundesamt.at

Der Klimaschutzbericht

Klimaschutzbericht 2020

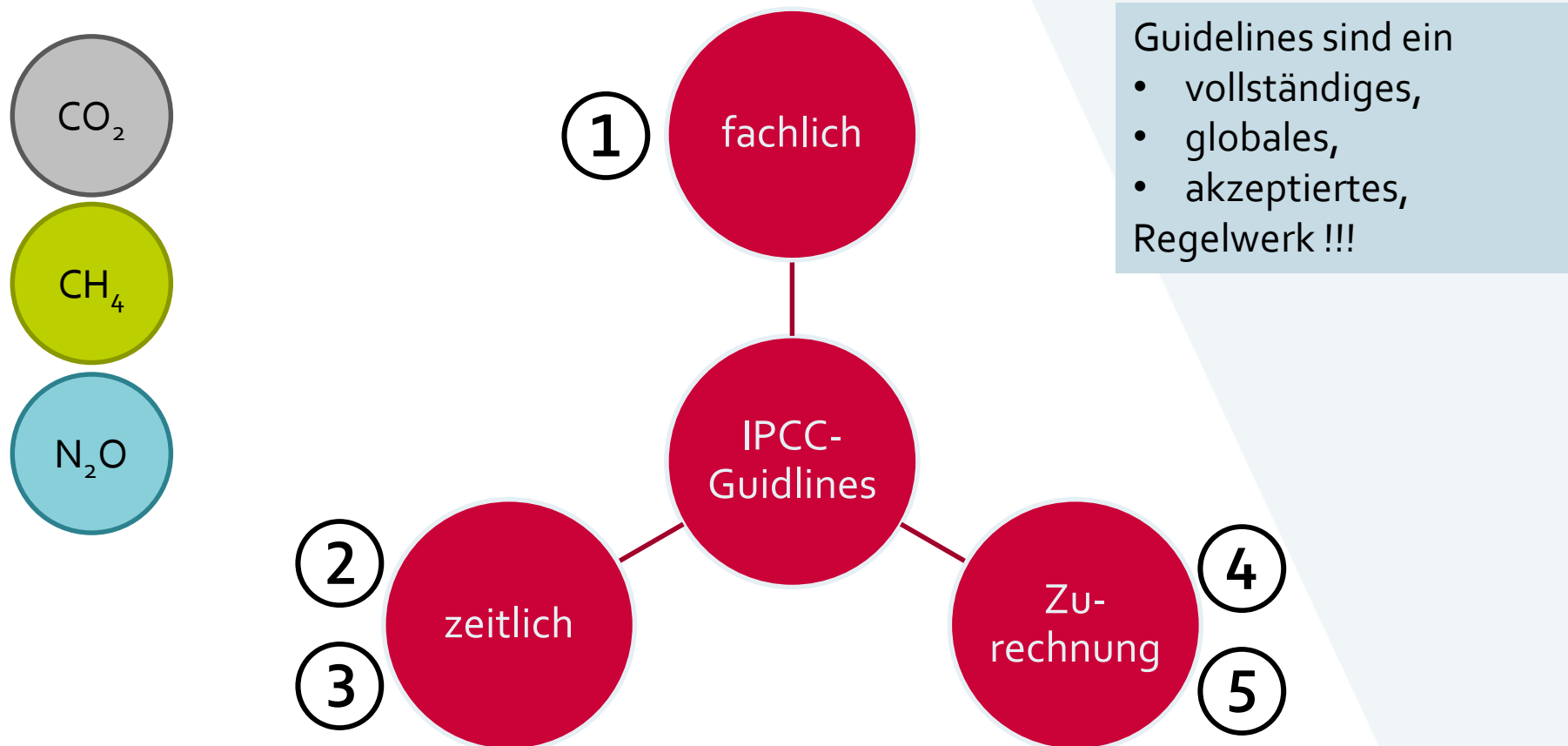


Sektoren	CO ₂ e (kt)	CO ₂ e (%)
Energie und Industrie-Emissionshandel	28.347	35,9
Energie und Industrie-Nicht Emissionshandel	5.889	7,5
Verkehr	23.855	30,2
Gebäude	7.885	10,0
Landwirtschaft	8.185	10,4
Abfall	2.495	3,2
F-Gase	2.296	3,0
Summe	78.952	100

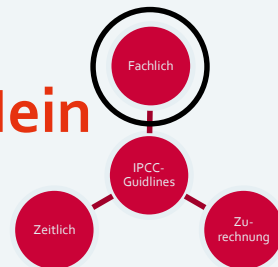
Der Klimaschutzbericht ist nahe an der Umsetzung des Klimaschutzgesetzes. Er liefert die Informationen für allfällige Sanktionen.

www.umweltbundesamt.at

Wo setzt nun dieser Beitrag mit seinen Fragen an?



Frage 1: Kann anthropogenes Handeln nur mit Ja und Nein beantwortet werden?



Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen, Artikel 4: Alle Vertragsparteien werden unter Berücksichtigung ihrer ... Verantwortlichkeiten ... nationale Verzeichnisse erstellen, ... in denen die anthropogenen Emissionen aller ... Treibhausgase aus Quellen und der Abbau solcher Gase durch Senken aufgeführt sind, ...

Technosphäre

- CO₂ aus fossiler Verbrennung
- FC's aus technischer Anwendung

Eindeutig anthropogen!

Biosphäre

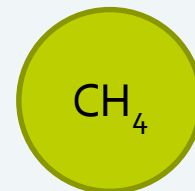
- CH₄ aus der Fermentation
- N₂O aus der Düngung

Was, wenn natürlicher Prozess?

Frage 1: Kann anthropogenes Handeln nur mit Ja und Nein beantwortet werden?

Annahme für Rinder: $\frac{2}{3}$ der gealpten GVE leben während der Alpdungsdauer von 100 Tagen und $\frac{1}{3}$ der Mutterkuh-GVE während des Jahres weitgehend ohne anthropogene Zwangsmaßnahmen.

Korrekturfaktor für CH_4 : 0,95



Jagdwirtschaft



Nein

Grad der
vermuteten
Vertrautheit
bestimmt!

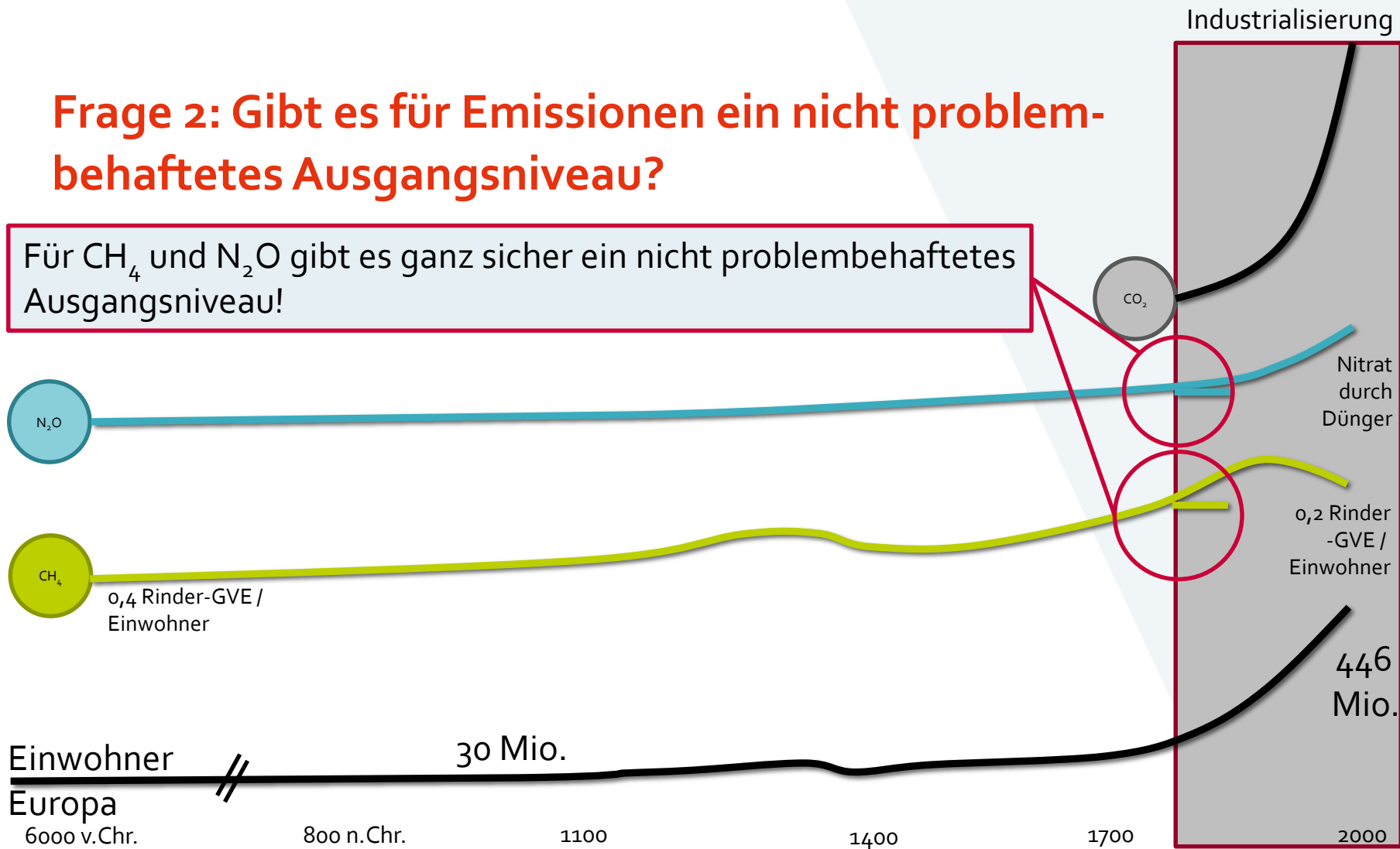
Landwirtschaft

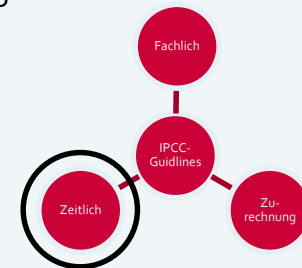


Ja

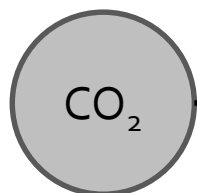
Frage 2: Gibt es für Emissionen ein nicht problembehaftetes Ausgangsniveau?

Für CH_4 und N_2O gibt es ganz sicher ein nicht problembehaftetes Ausgangsniveau!

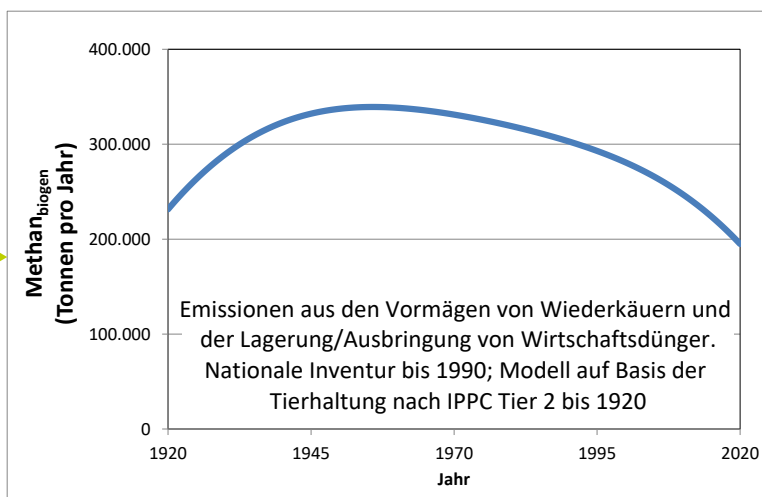
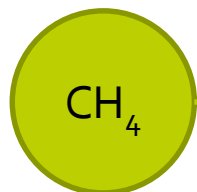




Frage 2: Berücksichtigung eines Ausgangsniveaus?

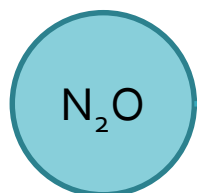


→ Kein Ausgangsniveau vorhanden



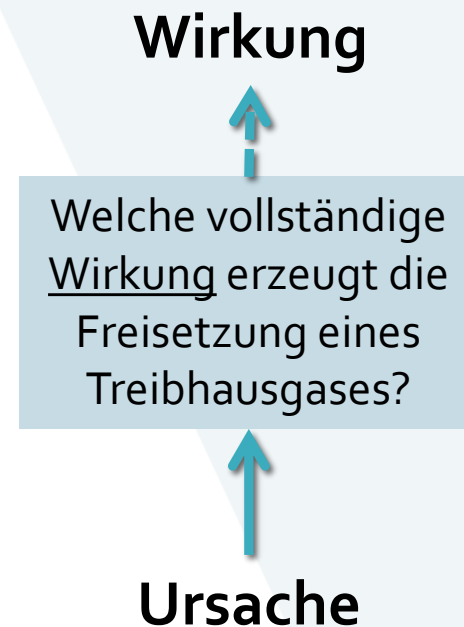
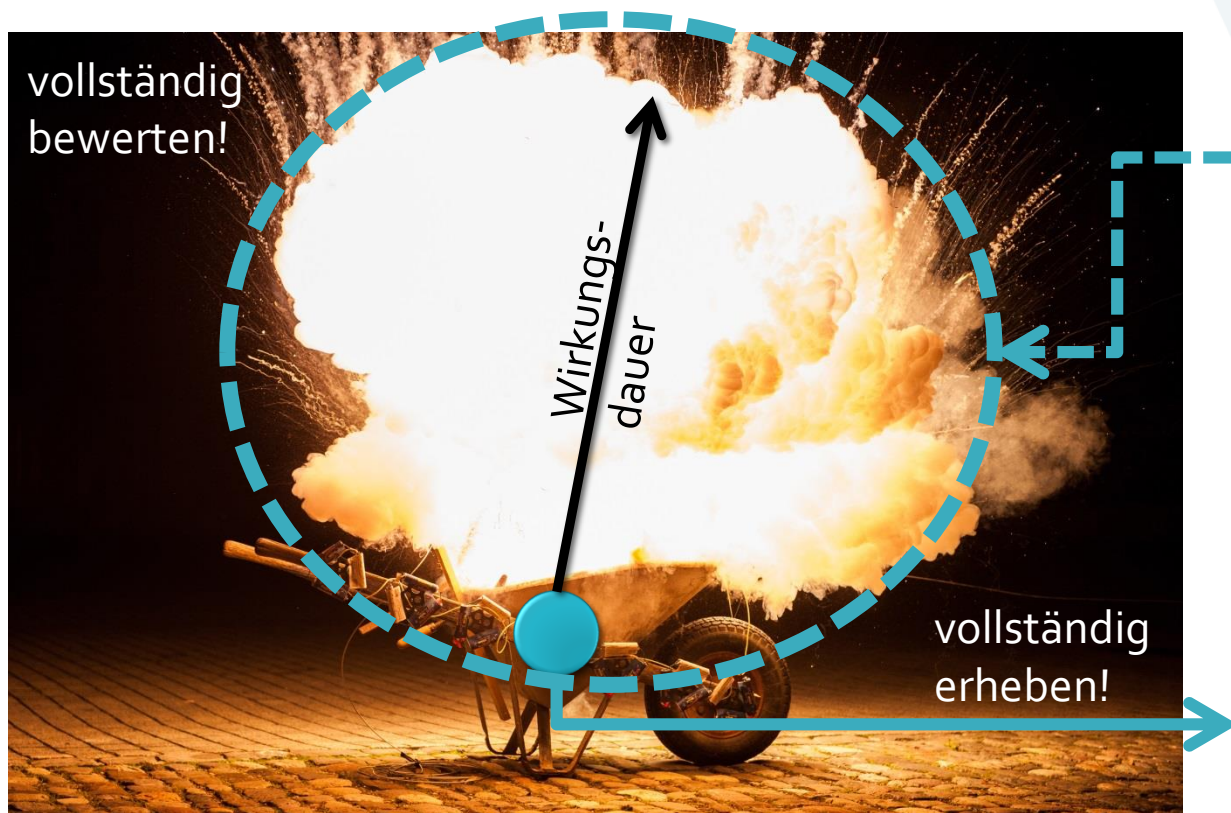
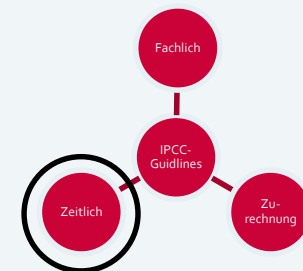
$$\text{Ausgangsniveau (base-level) = } 230 \text{ kt CH}_4 \times 28 = 6.349 \text{ kt CO}_2\text{e}$$

$$28 = \text{Wirkungsfaktor für CH}_4 \text{ in } 100 \text{ Jahren} = \text{GWP}_{100}$$



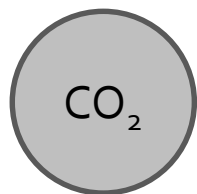
→ Kein Ausgangsniveau bewertet

Frage 3: Erfüllt die aktuelle Form der Wirkungsabschätzung von Treibhausgasen ihren Zweck?



Frage 3: Wirkungsdauer und Wirkungskraft: Beides zählt!

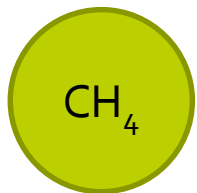
Gesamtwirkung = physikalische Wirkung (Strahlungsantrieb) x Wirkungsdauer



Strahlungsantrieb: gering
Wirkungsdauer: bis 1.000 Jahre



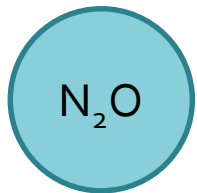
Gesamtwirkung wegen der langen
Wirkungsdauer: **mittel**



Strahlungsantrieb: hoch
Wirkungsdauer: 12 Jahre



Gesamtwirkung wegen der kurzen
Wirkungsdauer: **mittel**

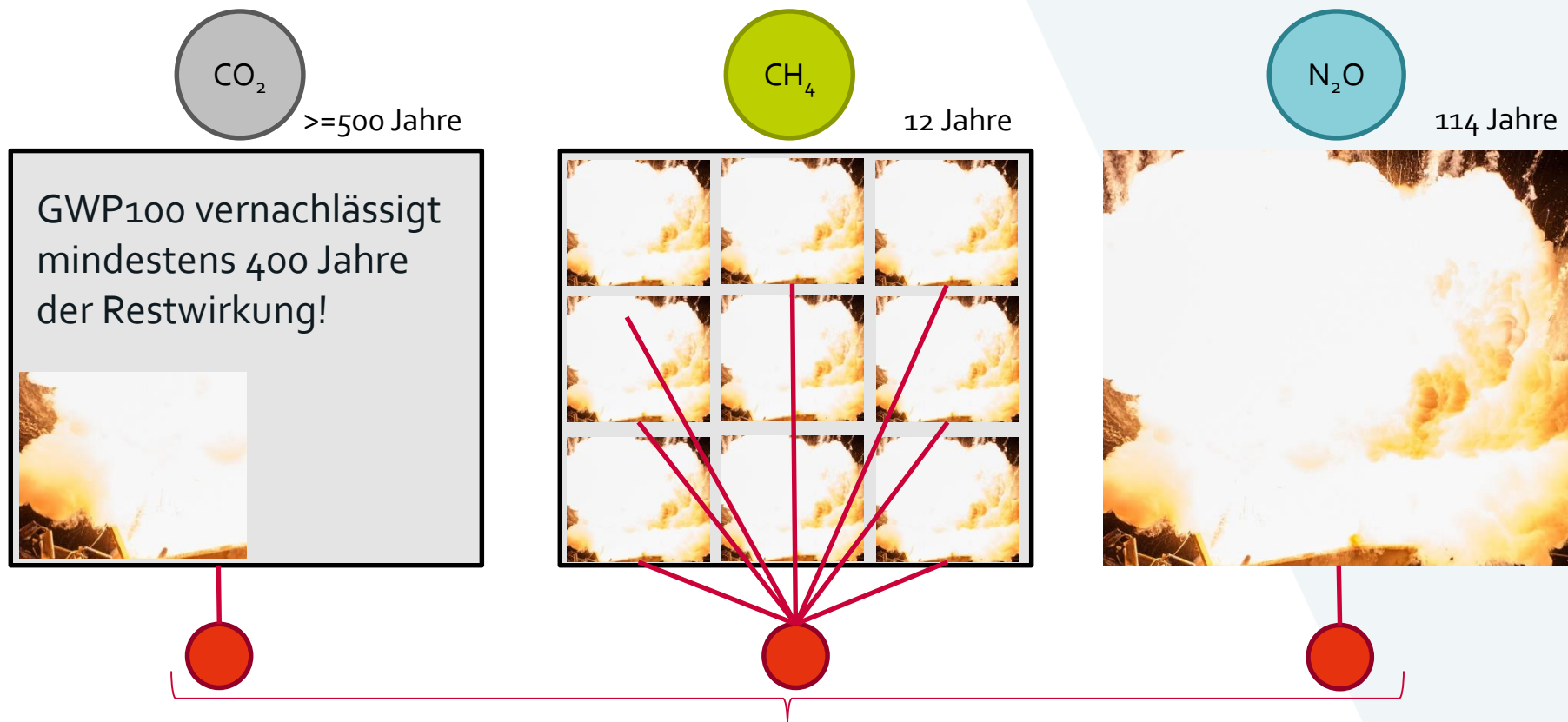


Strahlungsantrieb: sehr hoch
Wirkungsdauer: 114 Jahre



Gesamtwirkung wegen des hohen
Strahlungsantriebes: **hoch**

Frage 3: Aktuelle Bewertung aus einer 100jährigen Beobachtung



Die Berechnung des Global-Warming-Potential GWP_{100} berücksichtigt die Zeitunterschiede innerhalb der 100 Jahre, aber was ist mit der Restfläche beim CO_2 ?

Frage 3: Erfüllt die aktuelle Form der Wirkungsabschätzung von Treibhausgasen ihren Zweck?

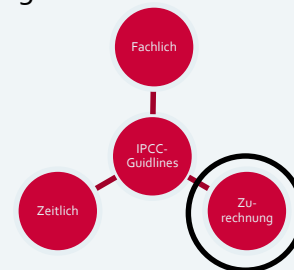
Nein, weil sie den vollen Schaden durch fossiles CO₂ unterschlägt!
Zumindest eine Korrektur von GWP₁₀₀ auf GWP₅₀₀ sollte durchgeführt werden!

AR I (1990)					AR III (2001)				
Jahre	20	100	500	100:500	Jahre	20	100	500	100:500
CO ₂	1	1	1	1	CO ₂	1	1	1	1
CH ₄	63	21	9	2,3	CH ₄	62	23	7	3,3
N ₂ O	270	290	190	1,5	N ₂ O	275	296	156	1,9

AR IV (2007)					AR V (2013/2014)				
Jahre	20	100	500	100:500	Jahre	20	100	500	100:500
CO ₂	1	1	1	1	CO ₂	1	1		
CH ₄	72	25	7,6	3,3	CH ₄ no feedback	84	28		
					CH ₄ with feedback	86	34		
N ₂ O	289	298	153	1,9	N ₂ O no feedback	264	265		
					N ₂ O with feedback	268	298		

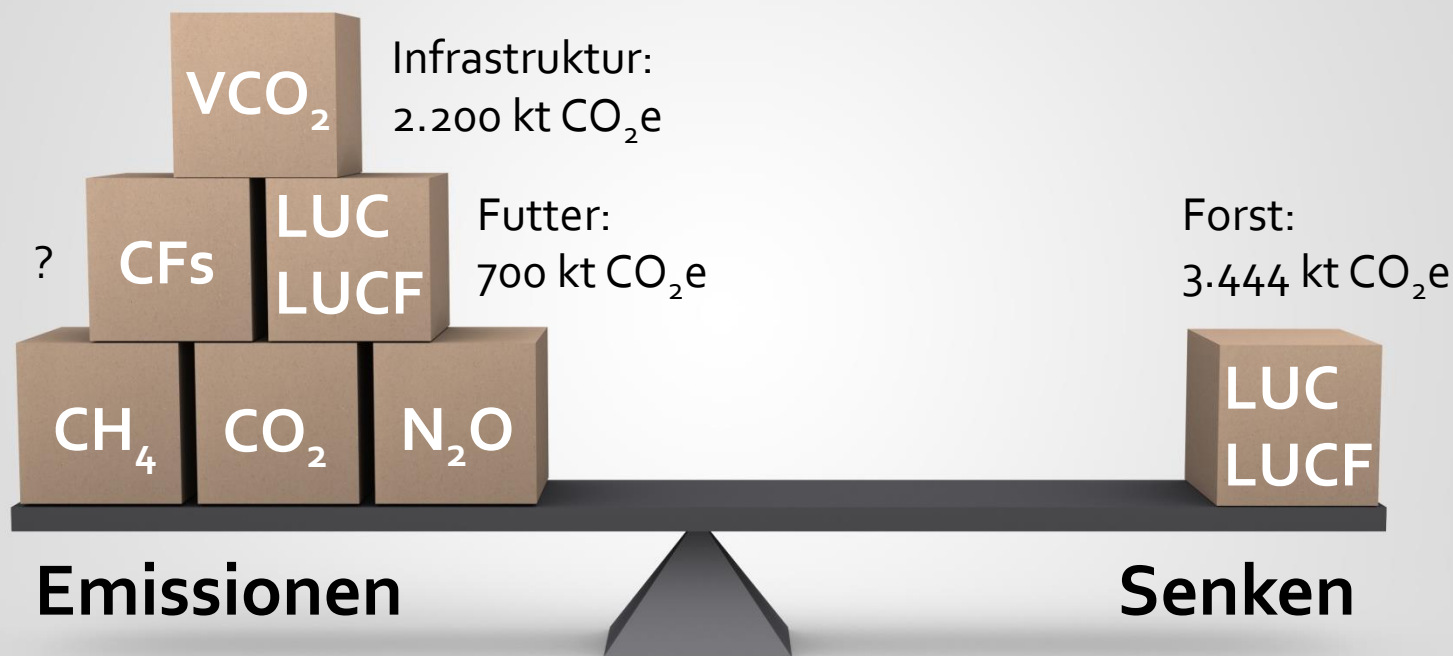
$$K_{CH_4}^{GWP 500} = \frac{1}{3,3} = 0,30$$

$$K_{N_2O}^{GWP 500} = \frac{1}{1,9} = 0,53$$



Frage 4: Haben einzelne Sektoren ein Recht auf Zurechnung ihrer Senken?

Wenn zurechnen, dann alles zurechnen! → Richtung Ökobilanzierung



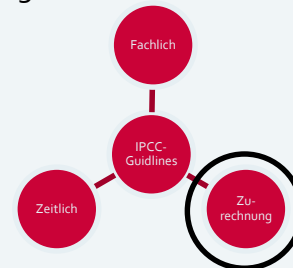
Frage 4: Warum gilt 80 % vom Forst als Senke für die LW?

Landnutzung	CO ₂ e (kt)
Forst	-4.306
Acker	105
Grünland	291
Feuchtflächen	66
Verbauung	375
Andere	159
Holzzuwachs	-2.001
Summe	-5.311

Umwandlung von 379.922 ha Grünland in	ha
Forst (80 %)	243.058
Acker	40.131
Feuchtflächen	22.754
Verbauung	73.979
Andere	0

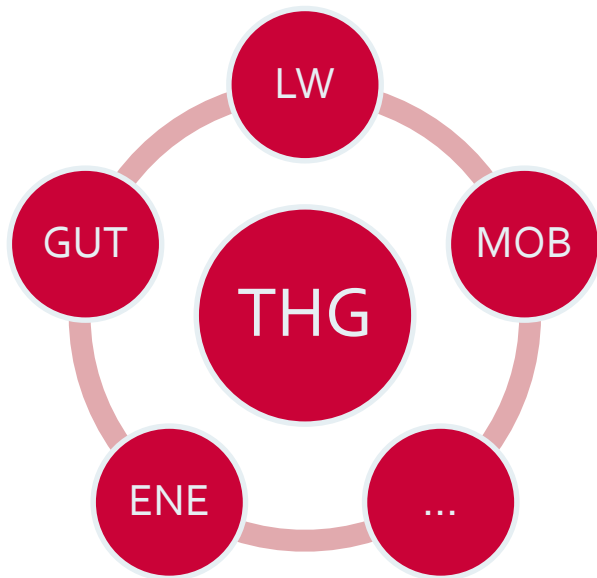
Weil 80 % des umgewandelten Grünlandes zu Wald wurden. Diese bilanziert als deutliche Senke.

Das kann von den klassischen landwirtschaftlichen Flächen nicht gesagt werden

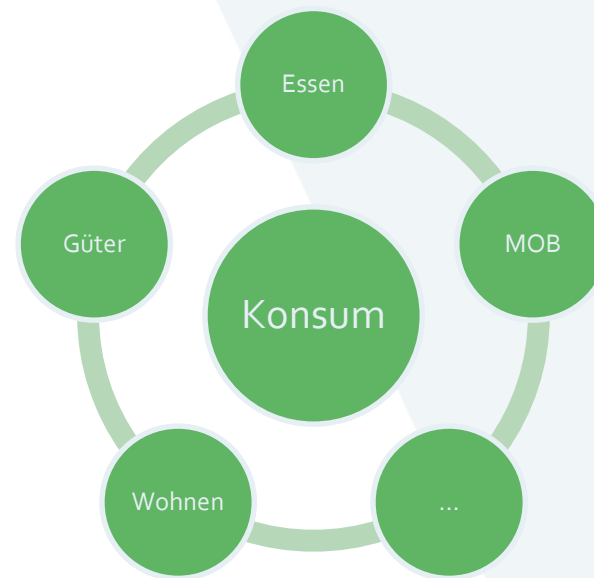


Frage 5: Setzt die territoriale Frage an der richtigen Stelle an?

JA/NEIN und am Ende wird immer der Konsum adressiert!



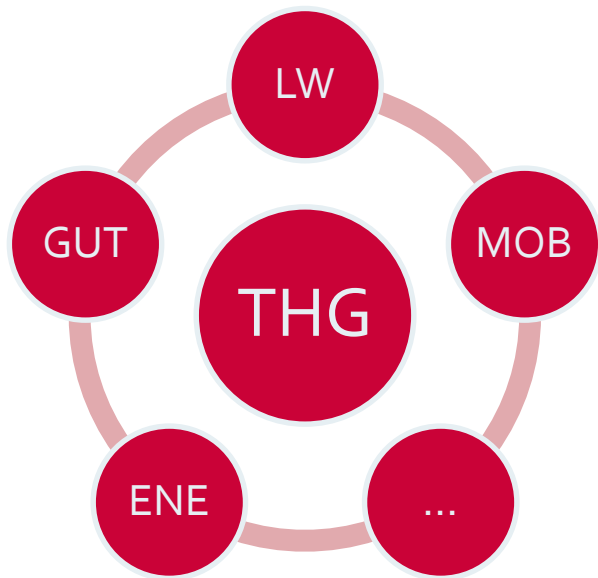
THG-Belastung = Summe der Produktion
der Volkswirtschaft



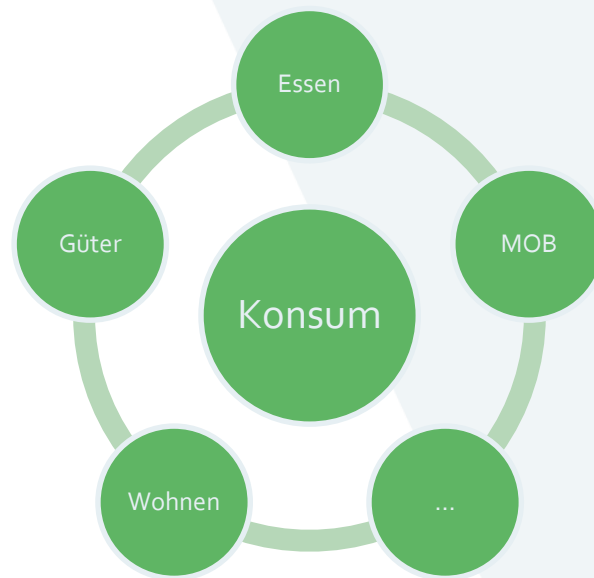
Konsument bildet seine eigene,
bedarfsorientierte Nachfragelast

Frage 5: Setzt die territoriale Frage an der richtigen Stelle an?

Dafür ist eine Änderung der Referenzgröße notwendig

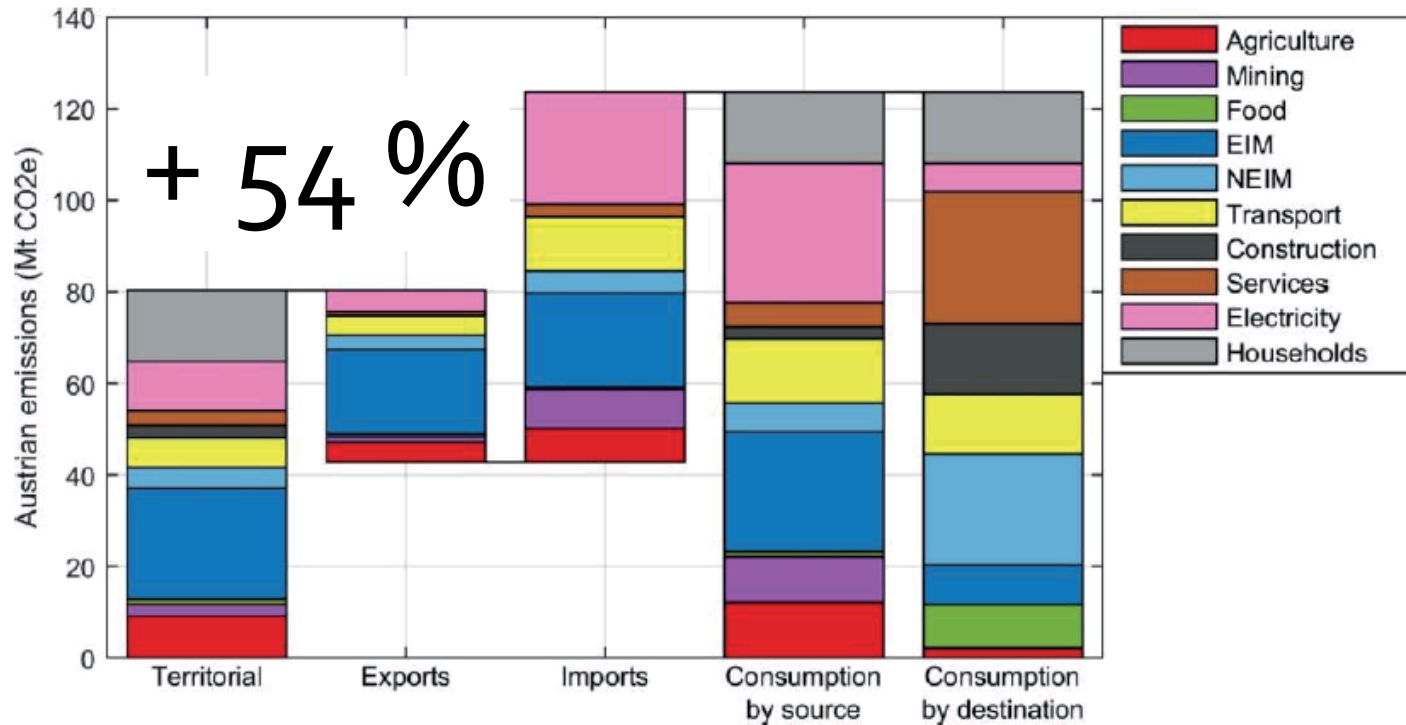


Product-Based-Balance



Consumer-Based-Balance

Frage 5: Consumer-Based-Balance



Steininger, K.W.; Munoz, P.; Karstensen, J.; Peters, G.P.; Strohmaier, R. und Velázquez, E. (2018): Austria's consumption-based greenhouse gas emissions: Identifying sectoral sources and destinations. *Global Environmental Change* 48, 226-242.

Entwicklung einer alternativen Bewertung

1

- Frage 1: Anthropogener Einfluss
- Frage 2: Ausgangsniveau von Emissionen
- Frage 3: Änderungen GWP 100→500

2

- Frage 4: Alle Lasten und Senken
- Frage 5: Consumer-Based-Balance

3

- Vorschläge von Bewertungsfaden
- Wirkung von Referenzsystemen
- Konsequenzen für die Praxis

Stufe 1

Tabelle 7: Ergebnisse der Anwendung von Frage 1,2 und 3 auf den Ausgangsdatensatz

Treibhausgas G	Ausgangswert KSB [kt]	Base-Level 1920 [kt]	Anthropogener Einfluss	Korrektur GWP zur vollen CO ₂ -Wirkung	Ergebnis [kt]
	BL_G^{KSB}	K_G^{BL}	K_G^{ANTH}	$K_G^{GWP 500}$	THG_G^{S1}
CO ₂	940	0	1	1	940
CH ₄	4.832	6.440	0,95	0,3	-458
N ₂ O	2.113	0	1	0,53	1.120
Andere	300	0	1	1	300
Gesamt	8.185				1.902
					2.360

¹ Ob sich aus einer Emissionsabnahme tatsächlich eine Gutschrift (negatives Vorzeichen) ableiten lässt ist semantisch fraglich. Eine Senke im Sinne der Problemlösung ist das nicht, weshalb der Wert auf 0 gesetzt werden sollte, was zu einer Summe von 2.360 kt CO₂e führt.

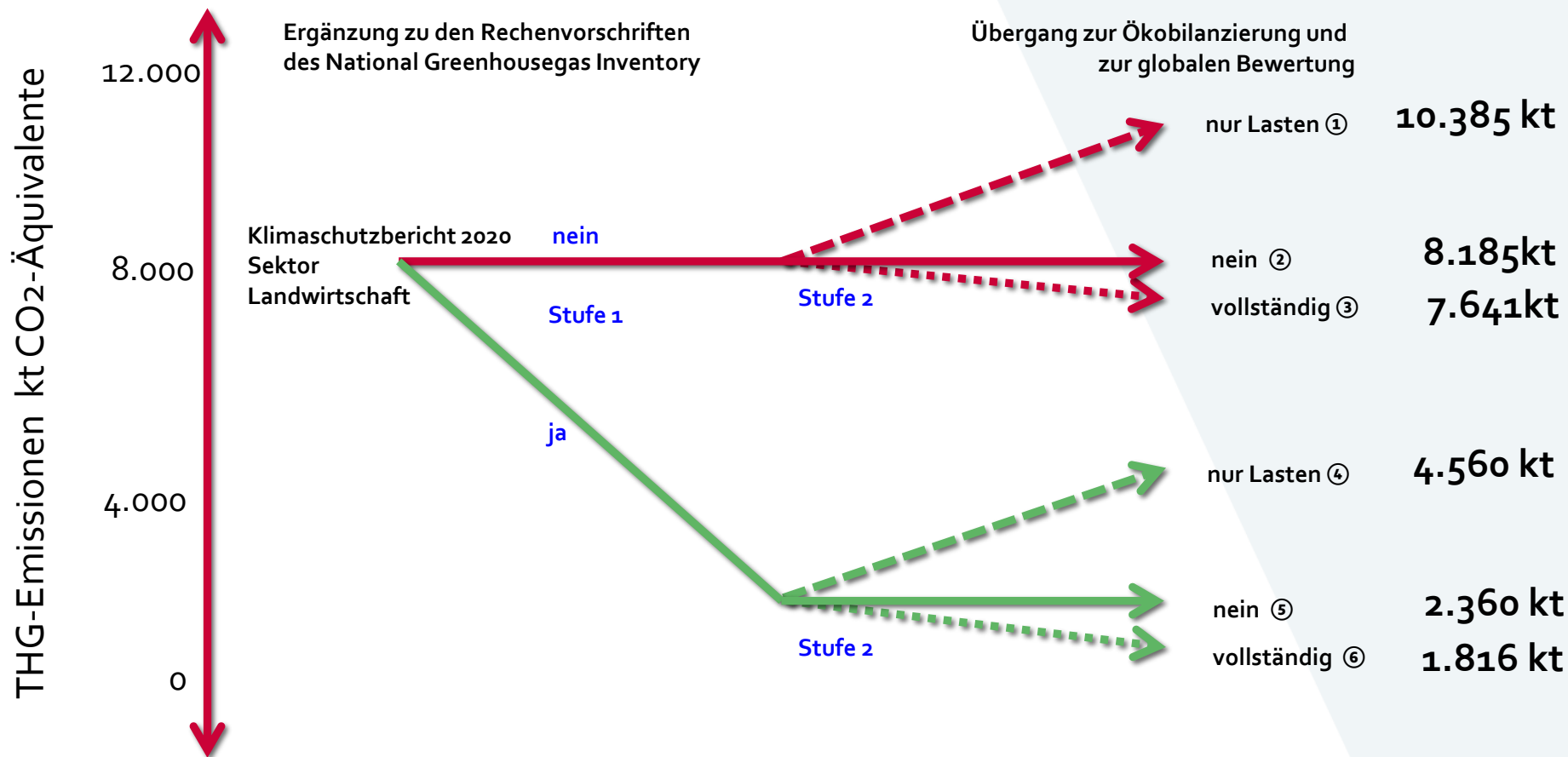
Stufe 2

Stufe 2: Überschreitung der Sektorgrenzen des KSB in Richtung einer Ökobilanz und Zurechnung/Abzug von LULUCF nach folgender Formel:

$$THG^{S2} = THG^{S1} + THG^{Industry} + LULUCF^{World} + LULUCF^{Austria}$$

$$THG^{S2} = 2.360 + 2.200 + 700 + -3.444 = 1.816 \text{ kt CO}_2e$$

Stufe 3 - Bewertungspfade



Stufe 3 – Normierung im Referenzsystem

Tabelle 8: Normierung der Emissionspfade mit der territorialen und konsumbasierten Gesamtemission

Pfad	Endwert der Pfade CO ₂ e (kt)	Referenzwert Österreich		Anteil Österreich	
		territorial CO ₂ e (kt)	konsumbasiert CO ₂ e (kt)	territorial %	konsumbasierend %
1	10.385	78.952	121.586	13,2	8,5
2	8.185	78.952	121.586	10,4	6,7
3	7.641	74.499	117.133	10,3	6,5
4	4.560	73.241	115.875	6,2	3,9
5	2.360	73.241	115.875	3,2	2,0
6	1.816	68.788	111.422	2,6	1,6

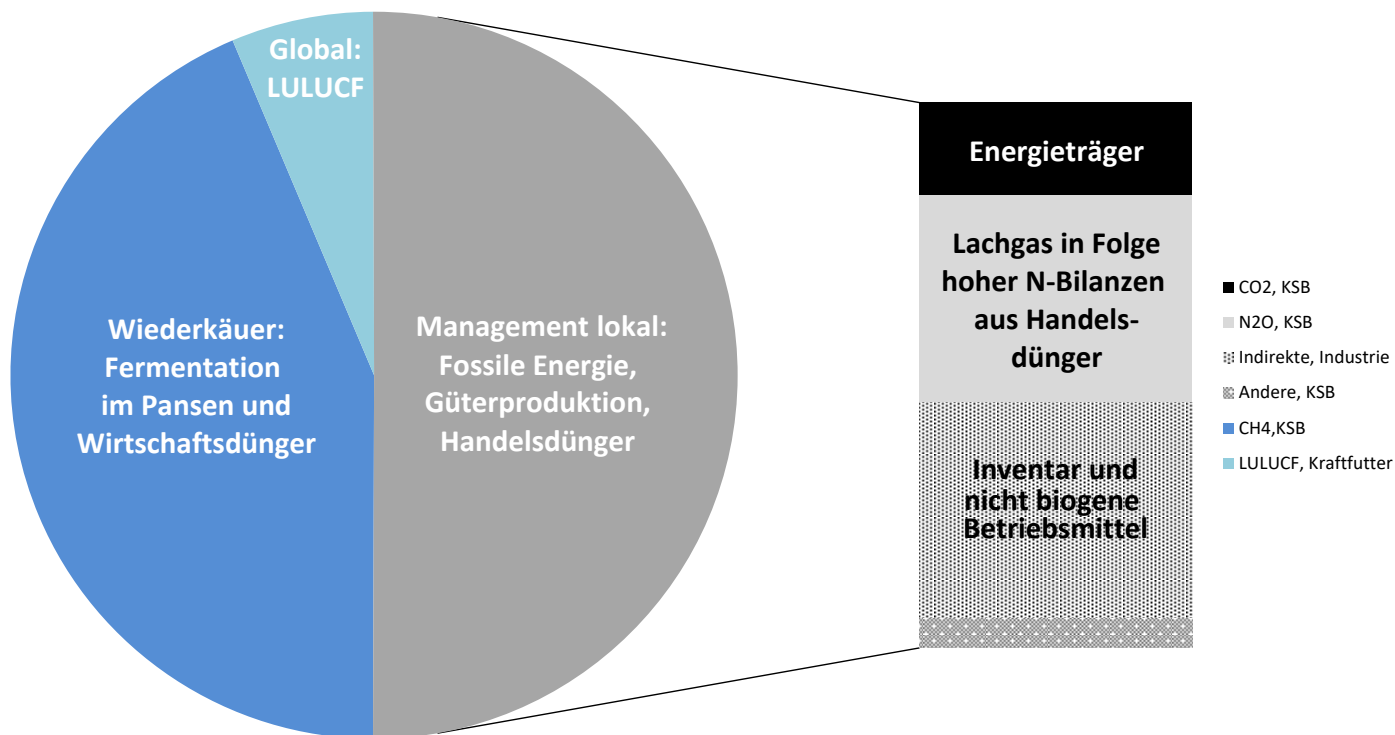
Resümee aus der alternativen Bewertung der 5 Fragen:

Wer nicht vollständig an Pfad 1,2 gebunden ist

1. wird feststellen, dass die Bedeutung von biogenen THG auf seinem Bauernhof sinkt,
2. dafür aber die Bedeutung der THG mit fossilem Ursprung ebenso steigt wie
3. die Bedeutung von Landnutzungsänderungen.

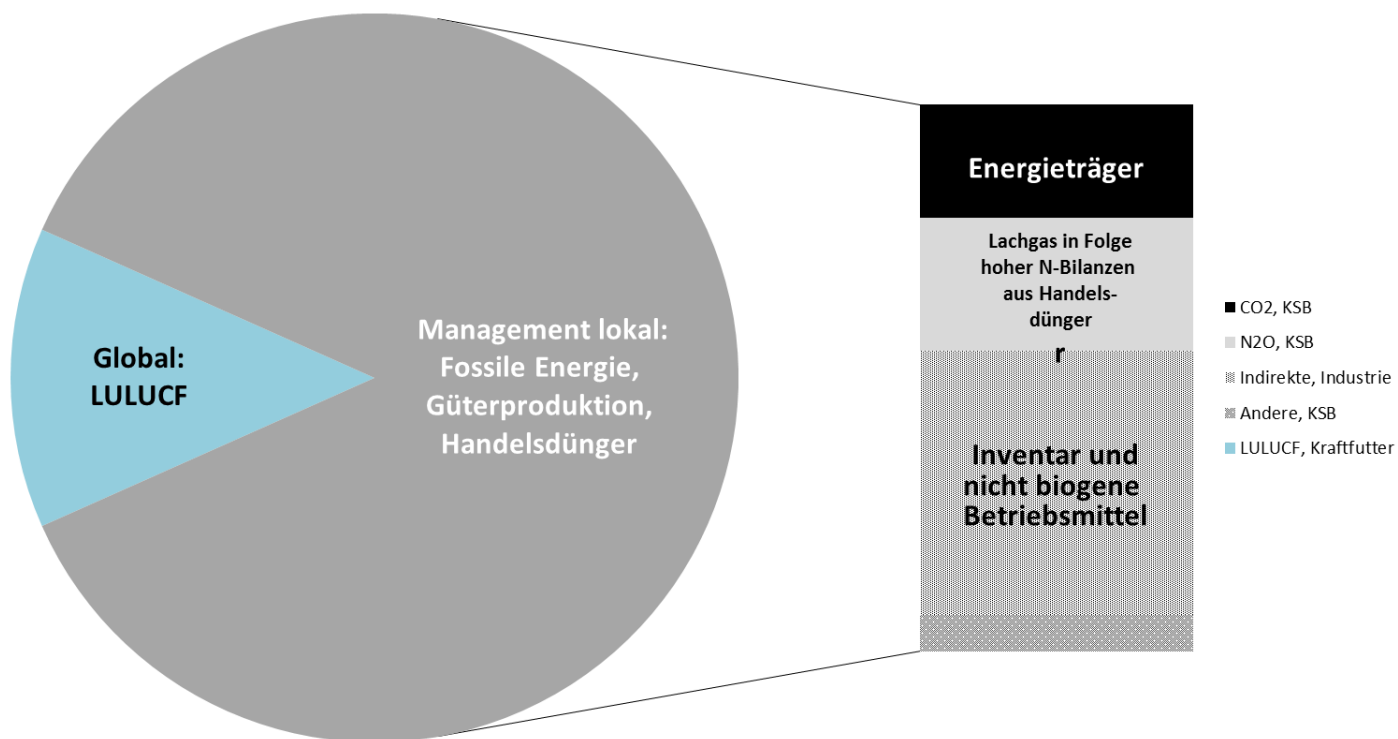
Vorher

Triebkräfte für landwirtschaftliche THG-Emissionen



Nachher

Triebkräfte für landwirtschaftliche THG-Emissionen nach Anpassung



Abschließende Erklärungen/Empfehlungen

Warnung der Autoren: Die hier aufgeworfenen Fragen und ihre Beantwortung, auch wenn fachlich möglichst genau erklärt und argumentiert, können ihrer bestehenden Meinung schaden.

Die österreichische Landwirtschaft, auch weil der Bereich der Wiederkäuerhaltung rückläufig ist, sollte sich auf die THG-Emissionen aus fossilen Quellen und die nationalen und globalen Wirkungen von Landnutzungsänderungen konzentrieren.

Das Konzept einer Standortgerechten Landwirtschaft liefert wertvolle Beiträge unterstützt aber auch andere, wichtige Arbeitsbereiche der Landwirtschaft.



Habe Mut, dich deines eigenen Verstandes zu bedienen.

Immanuel Kant