

„WEGE DER LANDWIRTSCHAFT IN DIE CO₂-NEUTRALITÄT“



Klimaneutrale Landwirtschaft - Aktuelle Forschung und Handlungsoptionen

Prof. Dr. Knut Schmidtke

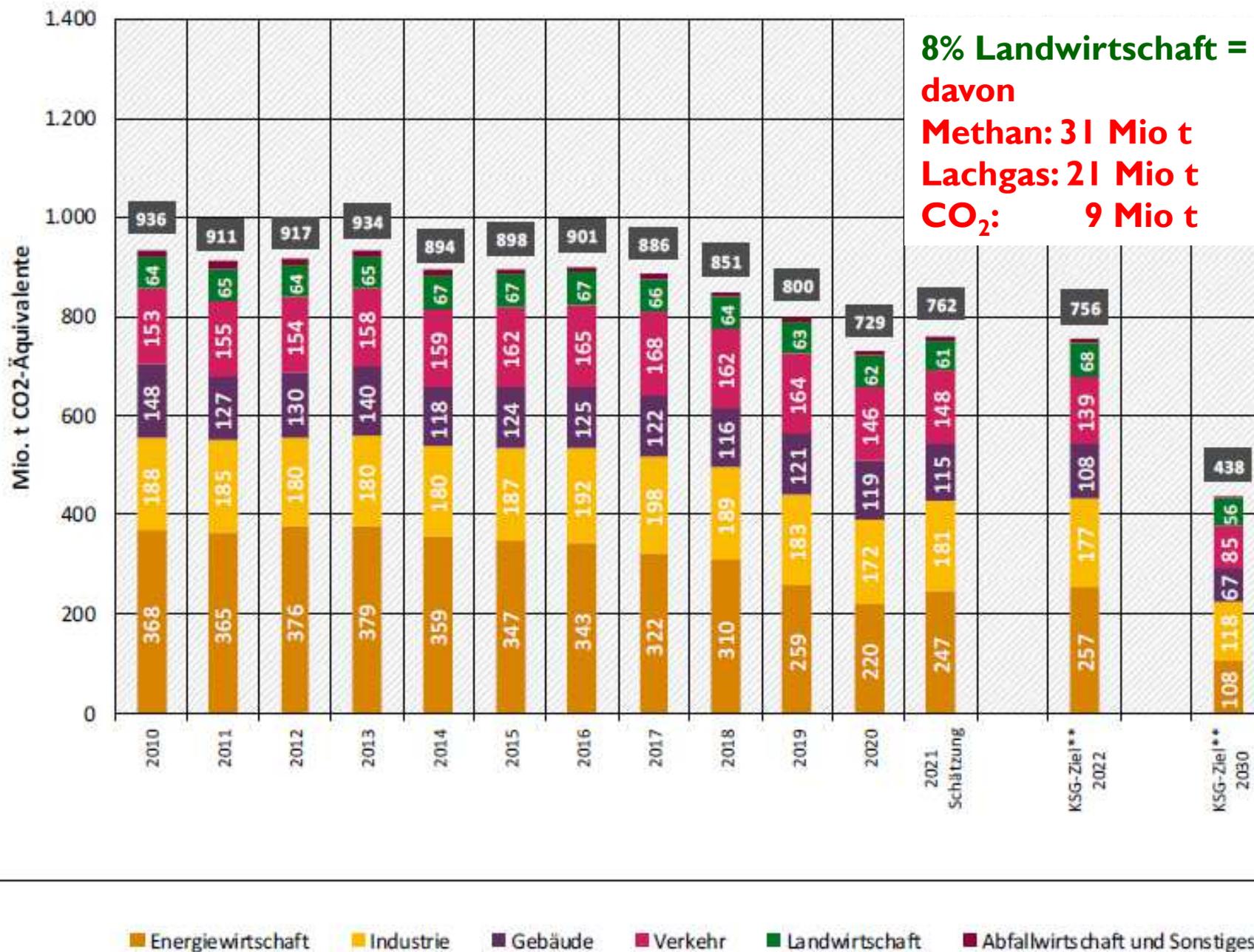


Abb. I: Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen in Deutschland in der Abgrenzung der Sektoren des Klimaschutzgesetzes (KSG), UBA 2022 ₂



Wege zu einer klimaneutralen Biolandwirtschaft in der Schweiz Ergebnisse einer Studie des FiBL CH 2022

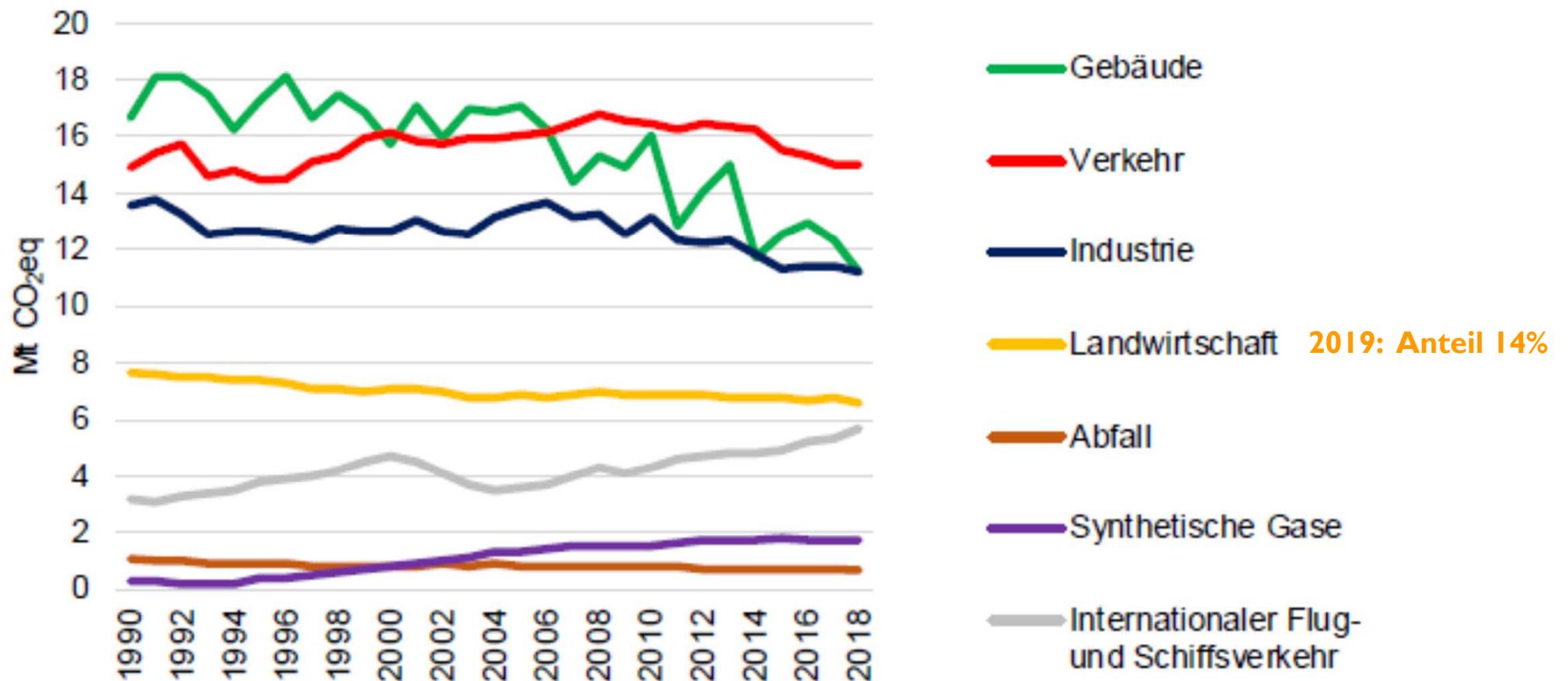


Abb. 2: Treibhausgasemissionen in der Schweiz (BAFU 2020)

Tab. 1: Treibhausgas(THG)-Quellen- und Senken - Kategorien der Landwirtschaft in der Schweiz für 2016 (kt CO₂eq = Kilotonnen CO₂-Äquivalent; Bretscher et al. 2018)

Sektor	Beschreibung		
Energie	Treibstoffe, Heizungen	630	8,7%
Landwirtschaftliche Erzeugung	CH₄ aus der Verdauung	3320	45,9%
	CH₄ und N₂O aus der Hofdüngerlagerung	1100	15,2%
	N₂O infolge der Anwendung von Stickstoffdüngemitteln (N) sowie der landwirtschaftlicher Bodennutzung	1490	20,6%
	CO₂ infolge der Ausbringung von Kalk- und Harnstoffdüngemitteln	47	0,7%

Tab. 1: Treibhausgas(THG)-Quellen- und Senken-Kategorien der Landwirtschaft in der Schweiz für 2016 (kt CO₂eq = Kilotonnen CO₂-Äquivalent; Bretscher et al. 2018)

Sektor	Beschreibung		
LULUCF	CO₂-Quellen und -Senken landwirtschaftlich genutzter Böden	630	8,7%
Abfall	CH₄-Verluste von Biogasanlagen, CH₄- Emissionen der Feldrandkompostierung, CH₄- und N₂O-Emissionen aus der Verbrennung landwirtschaftlicher Abfälle	9	0,1%

LULUCF = Land Use, Land-Use Change and Forestry

Summe Schweiz
7.230 kt CO₂eq a⁻¹
das entspricht
ca. 6,9 t CO₂eq je ha

Anteil Biofläche CH
17%
entspricht ca.
1.106 kt CO₂eq a⁻¹
das entspricht
ca. 6,2 t CO₂eq je ha

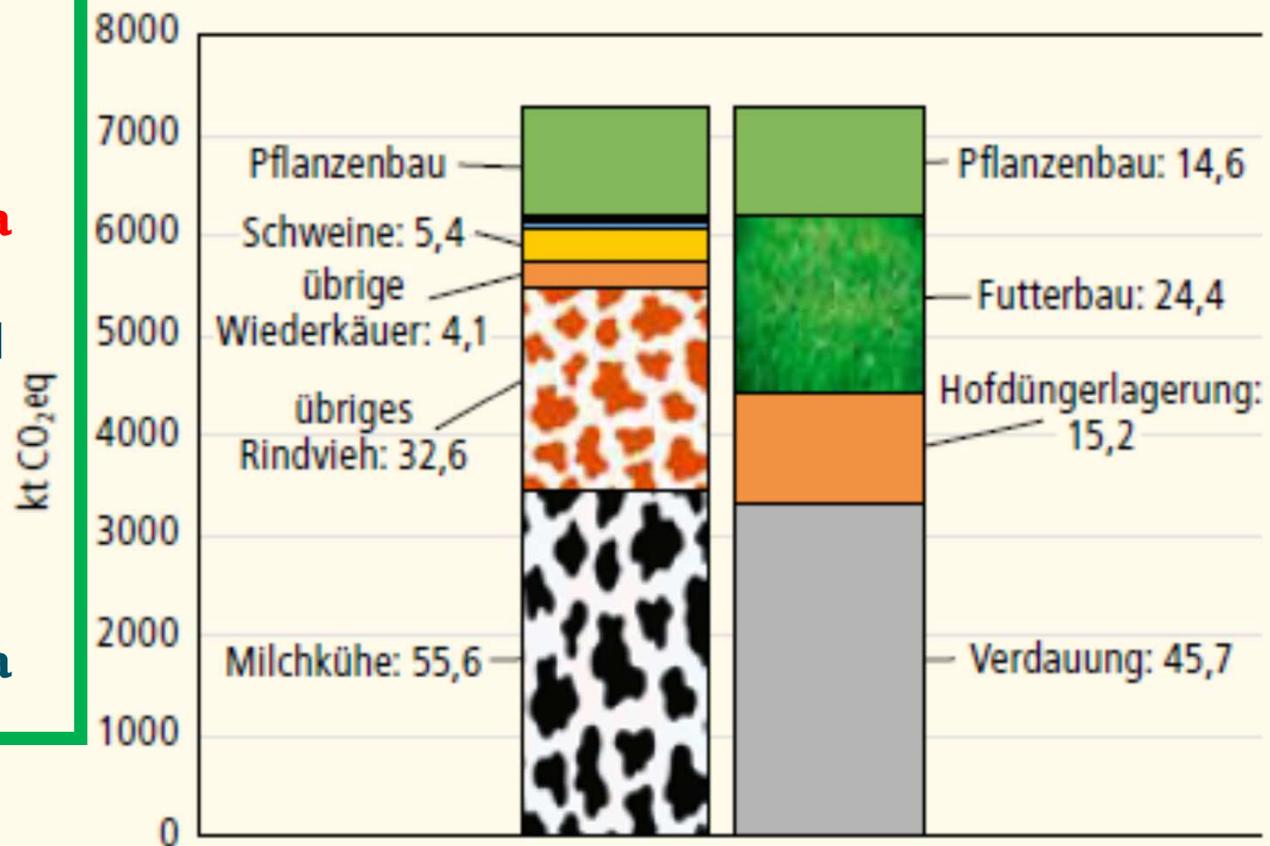


Abb. 3: Treibhausgas(THG)-Emissionen der Schweizer Landwirtschaft 2016
(kt CO₂eq = Kilotonnen CO₂-Äquivalent; Bretscher et al. 2018)

Klimaneutralität des Biolandbaus erreichen

2021

2030

2040

Fundierte und smarte Instrumente der Bilanzierung bereitstellen

Emissionen in der Erzeugung deutlich mindern

Reduktion Methanausstosses bei Rindern durch Fütterung

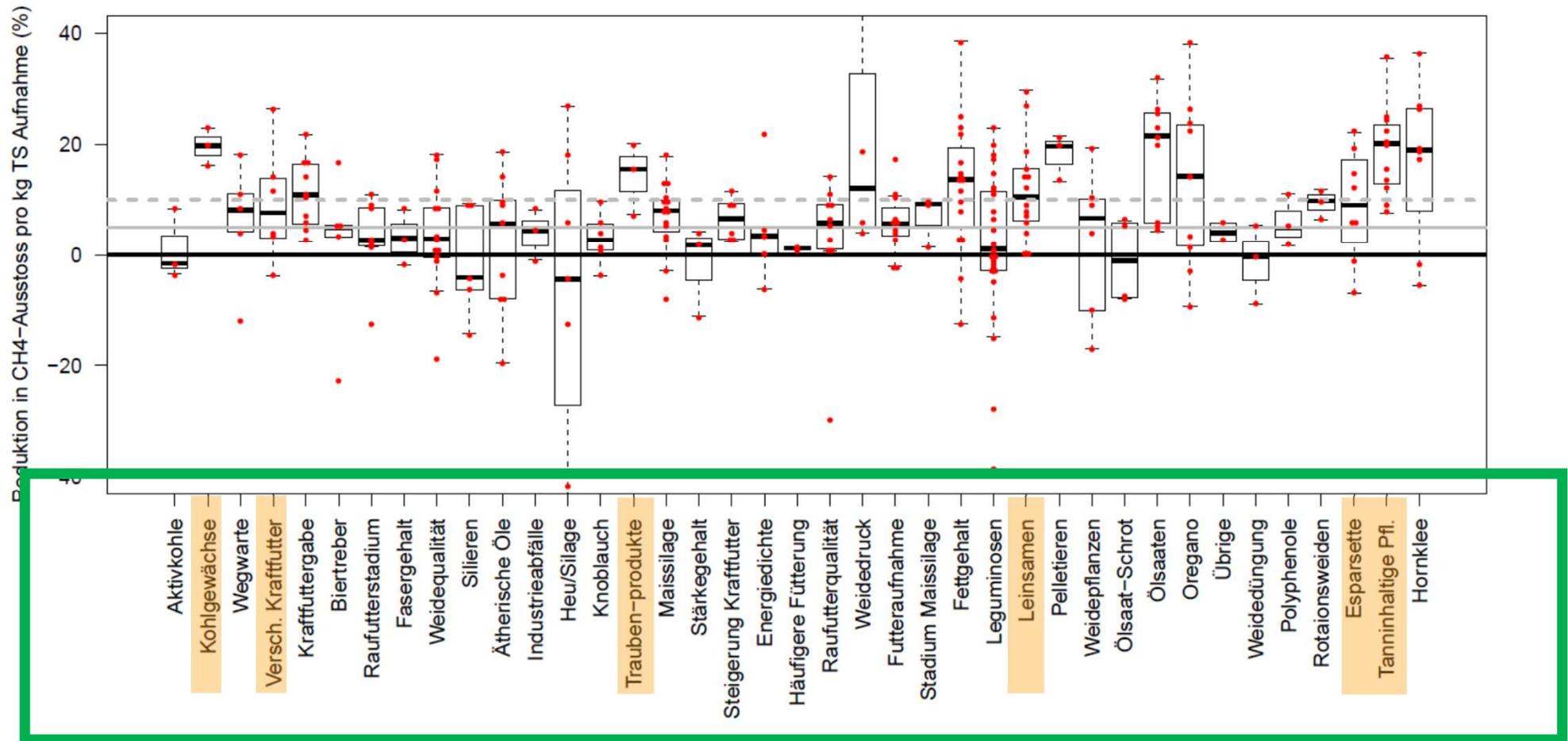


Abb. 4: Auswertung vorliegender Arbeiten zur CH₄-Reduktion durch Fütterungsmanagement bei Milchkühen (Dittmann et al 2022, FiBL-Studie)

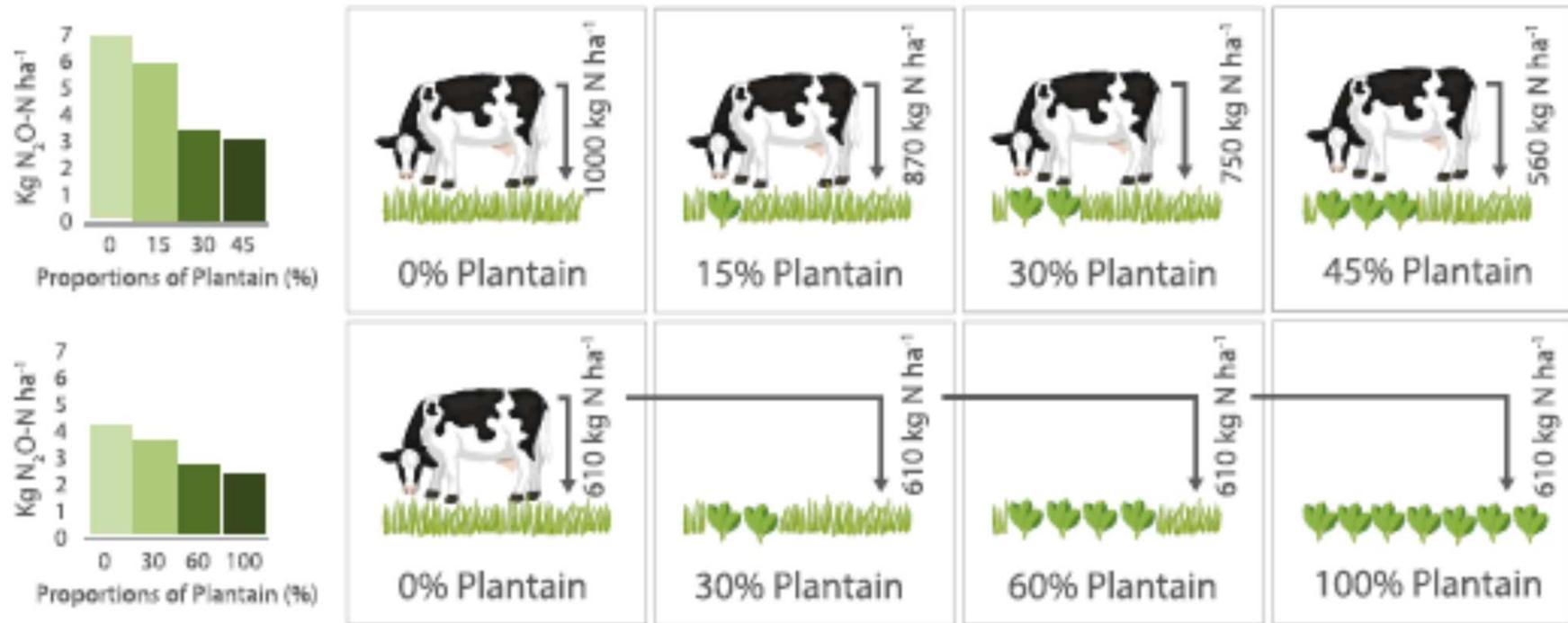
Perspektiven der Grünlandnutzung Grünlandvegetation mit klimaschonenden Pflanzen anreichern



Foto: Adobe Stock

Klimaneutralität des biologischen Landbaus mit Spitzwegerich schneller erreichen

Lachgasemission senken



aus: Simon et al. 2019, Science of The Total Environment 691, 430-441

Verlustminderung an Lachgasemissionen durch Biogasanlagen



Klimaneutralität des Biolandbaus erreichen

2021

2030

2040

Fundierte und smarte Instrumente der Bilanzierung bereitstellen

Emissionen in der Erzeugung deutlich mindern

Bei Minderung der Emission um 30 % durch technische und biologische Maßnahmen
verblieben bei 17% Bioflächenanteil in der Schweiz
774 kt CO₂eq a⁻¹
das entspricht
ca. 4,4 t CO₂eq je ha a⁻¹ = 1,2 t C je ha a⁻¹ (= 2.0 t Humus)

13.12.2022

13

Klimaneutralität des Biolandbaus erreichen

2021

2030

2040

Fundierte und smarte Instrumente der Bilanzierung bereitstellen

Emissionen in der Erzeugung deutlich mindern

Verfahren glaubwürdiger C-Sequestrierung & Kompensation entwickeln und umsetzen

Kompensationsleistung durch Agroforstsysteme

Agroforstsysteme



C-Bindung: ca. 0,5 t C je ha a⁻¹ (Tsonkova & Böhm 2020)
zur Kompensation Bio-Landwirtschaft benötigte Agroforstfläche: ca. 423.000 ha

Kompensationsleistung durch Pflanzenkohle

**Kosten: 9'500 CHF/ha
bei Ausbringung von 10 t Pflanzenkohle je ha
ca. 8 t C**

**Zur Kompensation des Biolandbaus müssten
1,5 t Pflanzenkohle je ha und Jahr auf den
Bioflächen eingearbeitet werden
Kosten: ca. 1425 CHF/ha und Jahr**

Schmidt et al. 2021

Kompensation durch Photovoltaik



13.12.2022 17

Kompensation durch Agri-Photovoltaik



Bild 13: Durch die kombinierte Flächennutzung beträgt die Flächennutzungseffizienz mit Agri-PV auf dem Testgelände in Heggelbach bis zu 186 Prozent. (Illustration Kartoffeln © HappyPictures / shutterstock.com)



Fraunhofer-Institut für solare Energiesysteme ISE (2020): Agri-Photovoltaik: Chance für Landwirtschaft und Energiewende – Ein Leitfaden für Deutschland.



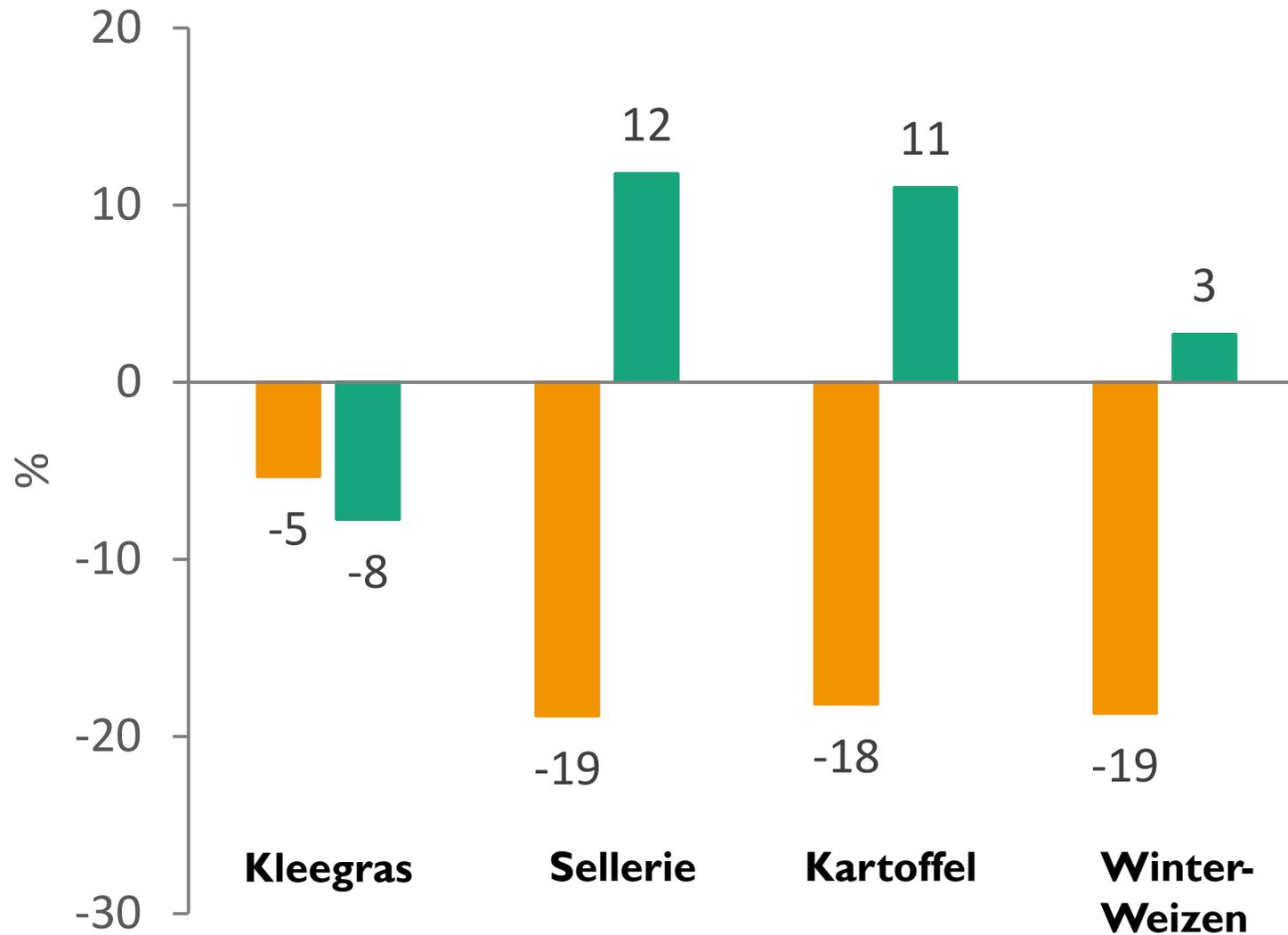


Abb. 5: Einfluss der Agrophotovoltaikanlage (APV) auf die Ertragsbildung im Ackerbau, dargestellt sind die Abweichung gegenüber der Kontrolle (ohne APV) (Weselek et al. 2021)

Agri-Photovoltaikanalge in Pillnitz



Scholz & Schmidtke 2019

2. Klimaneutralität des Biolandbaus erreichen und Klimaresilienz erhöhen

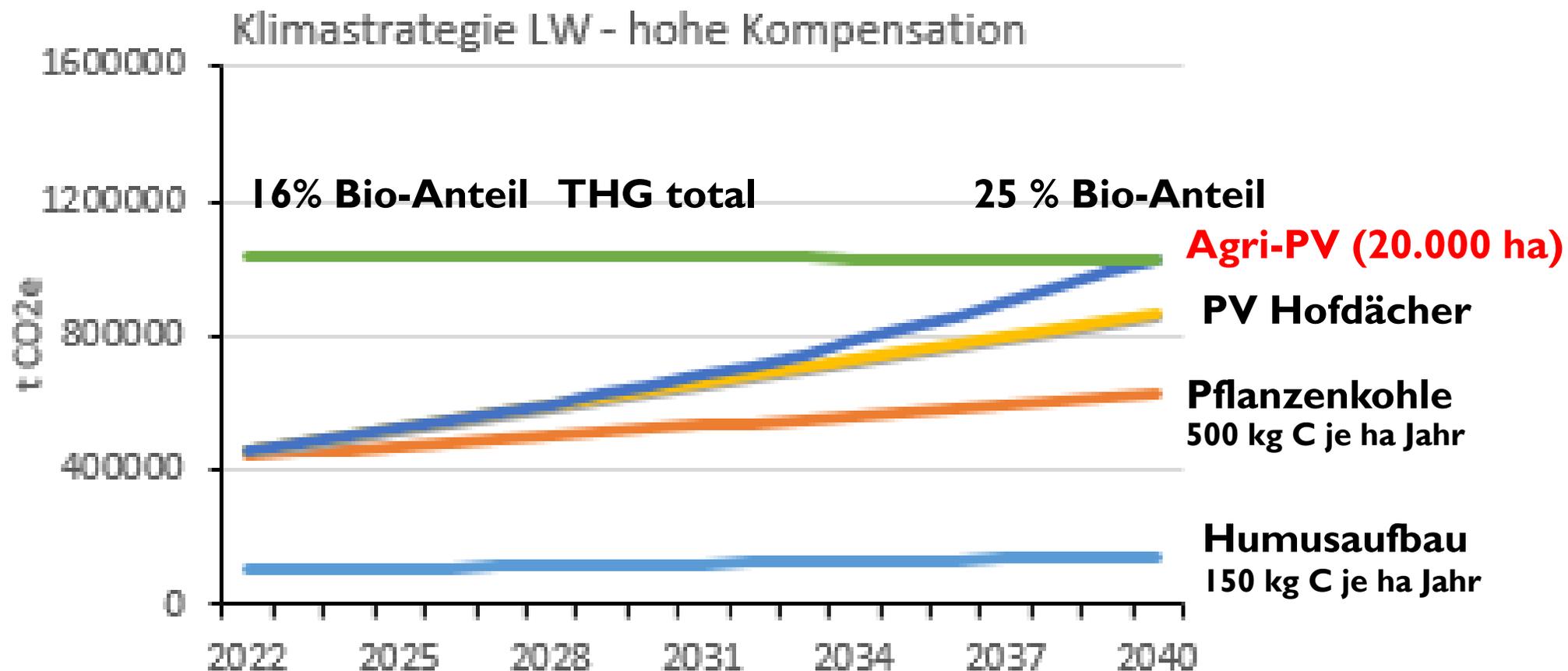


Abb. 6: Wege zu einer klimaneutralen Biolandwirtschaft in der Schweiz (Steffens et al. 2022)

I. Klimaneutralität des Biolandbaus erreichen und Klimaresilienz erhöhen

BAU 2050, 40% vegan - hohe Kompensation

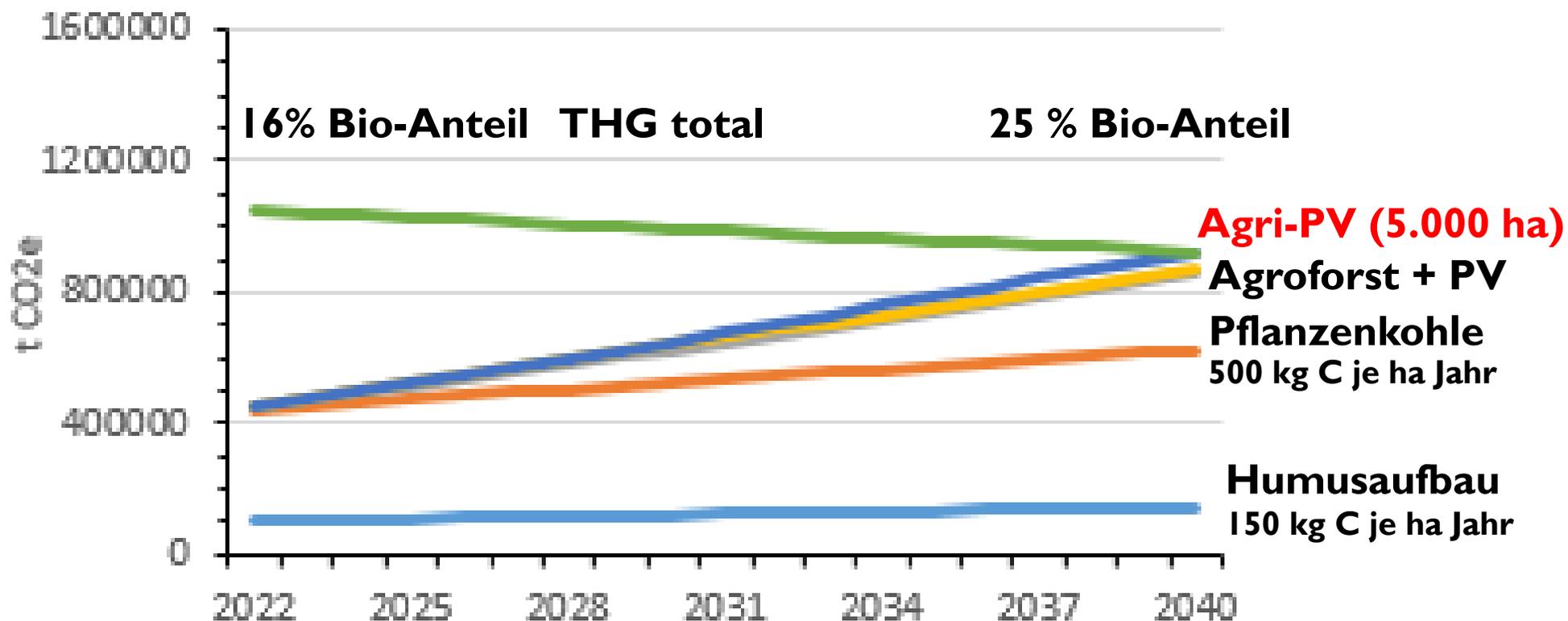


Abb. 7: Wege zu einer klimaneutralen Biolandwirtschaft in der Schweiz (Steffens et al. 2022)

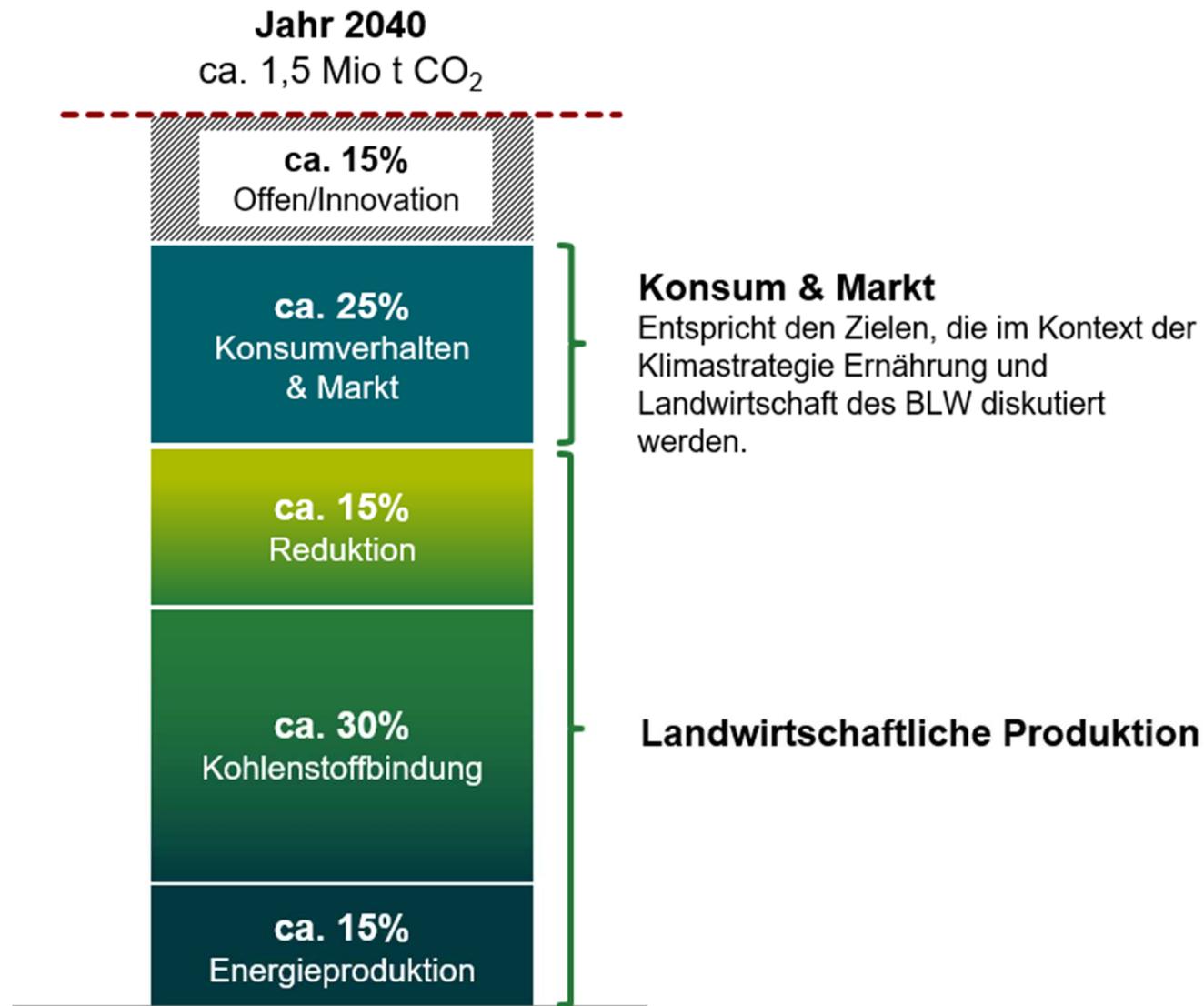


Abb. 8: Ein möglicher Weg zu Netto-Null-Emissionen im Biolandbau der Schweiz im Jahr 2040 unter Einbezug des Ernährungssystems

Ernährungsperspektive noch mit tierischen Produkten?



„Den Klimawandel deckeln, heisst den Tisch jetzt mit Lebensmitteln richtig decken“



The Planetary Health Diet

The EAT-Lancet Commission on Food, Planet, Health 2019

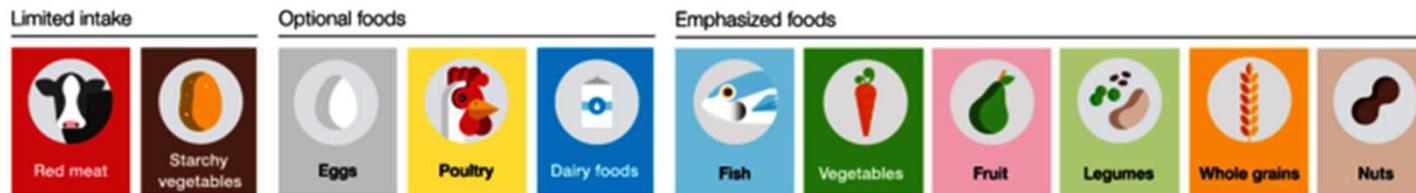
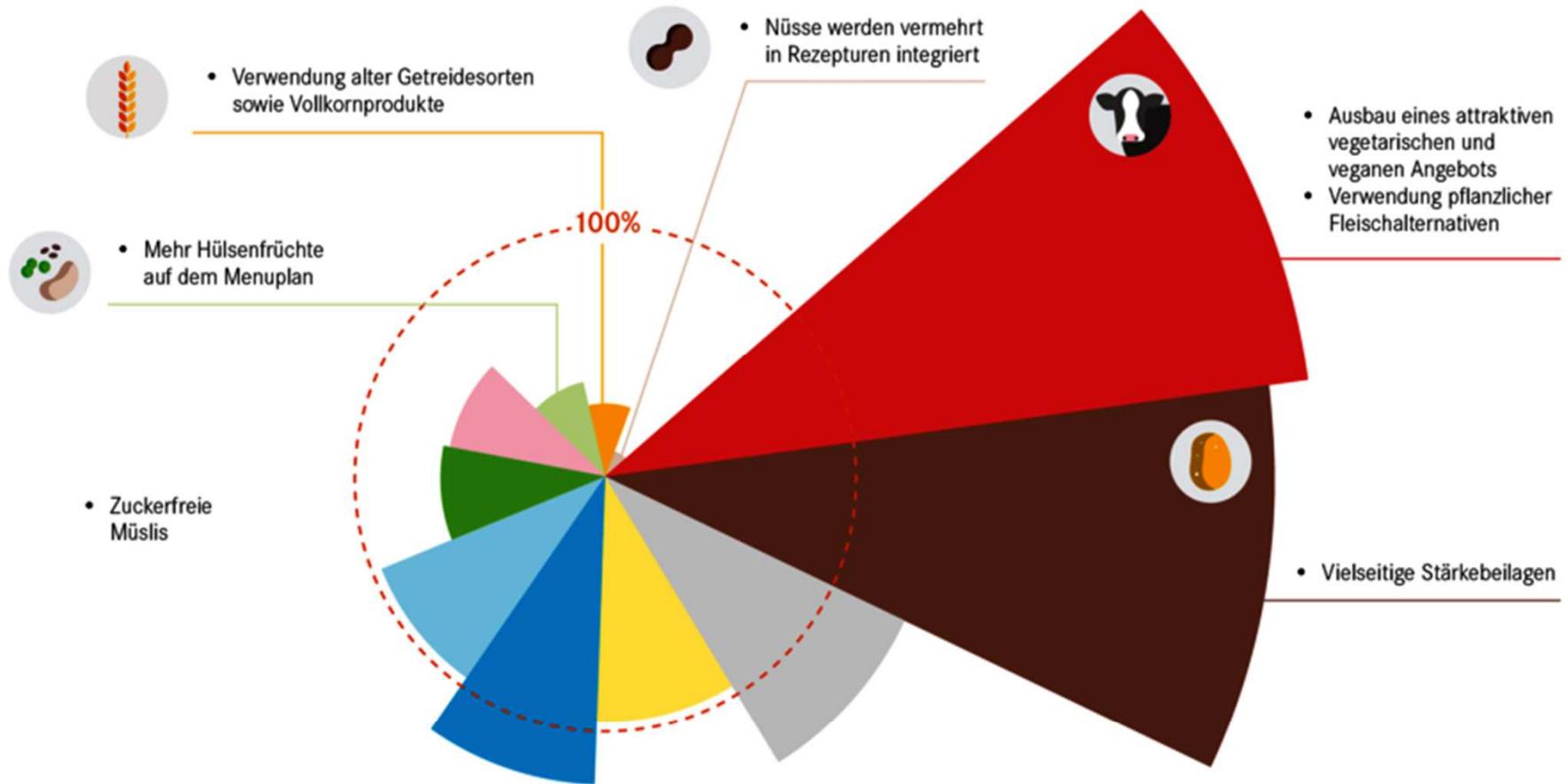


Abbildung nach Vorgaben des EAT (Transforming the Global Food System)

	Empfehlung EAT-Lancet kg je Person u. Jahr	Gemäss EAT-Lancet 2019 erforderliche Verzehränderung in der Schweiz in %
Vollkorngetreide	84.7	-4.9
Stärkehaltige Gemüse; Kartoffeln, Maniok	18.3	-62.0
Gemüse	109.5	+10.6
Obst	73.0	-34.2
Rind-, Lamm-, Schweinefleisch	5.1	-65.0
Geflügel	10.6	-1.1
Eier	4.7	-61.7
Fisch	10.2	+40.0
Hülsenfrüchte	27.4	
Nüsse	18.3	
Milchprodukte	91.3	-72.1

Grünland auch zur Erzeugung veganer Lebensmittel erschliessen



MISSION

PRODUCTS

RECIPES

INGREDIENTS

SHOP

WHERE TO FIND

BEYOND BURGER®

A burger with taste so rich and texture so meaty, you won't believe it's made from plants. **Find it in the meat aisle.**



[PRODUCT DETAILS](#) **GO**

[FIND NEAR YOU](#)

Grünland auch zur Ernährung von Monogastrier nutzen



<https://www.youtube.com/watch?v=EfucBxeKg8Q>

Post vegan – Perspektiven der Grünlandnutzung



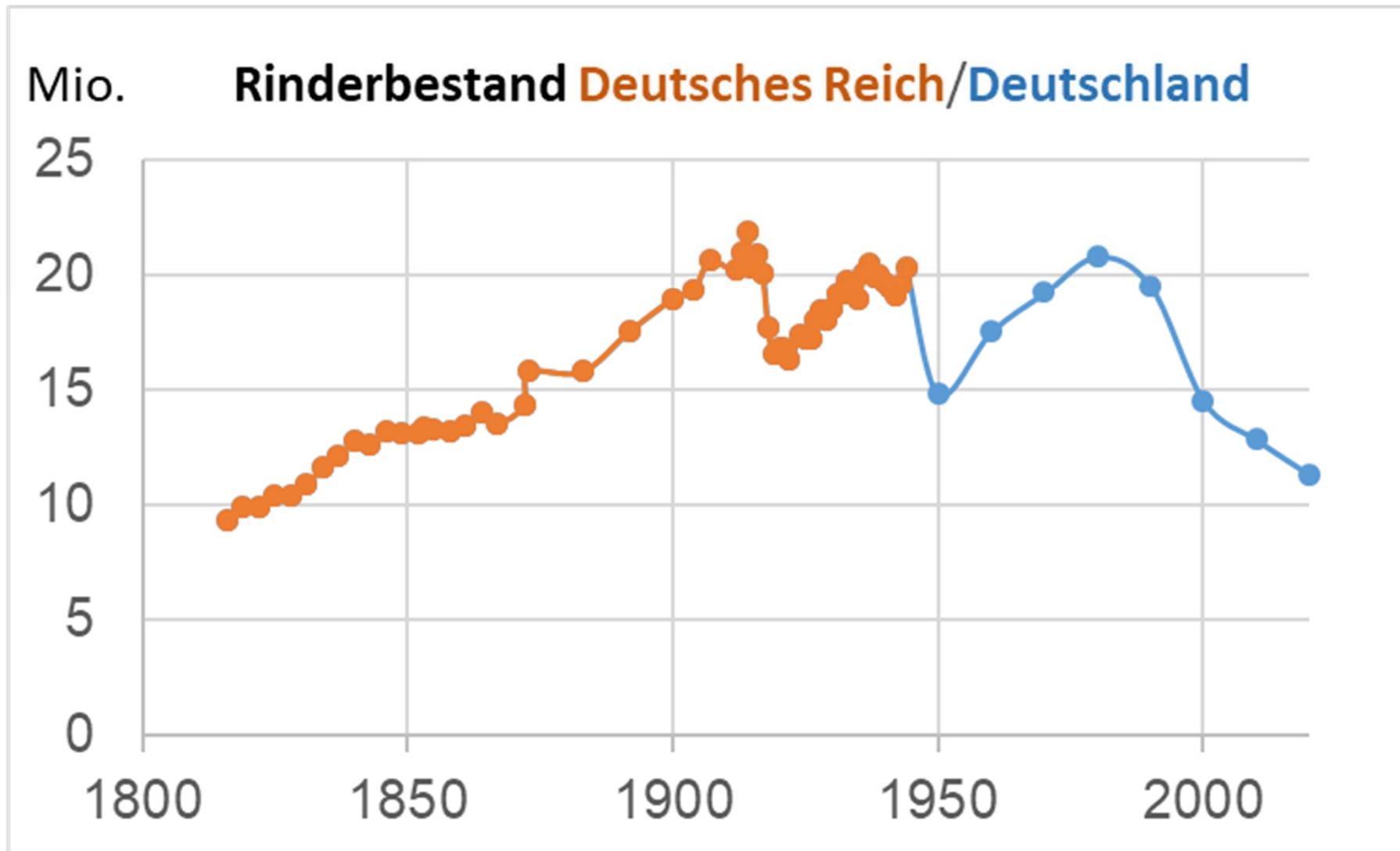


Abb. 9: Rinderbestand im Deutschen Reich/Deutschland (Quellen: GESIS 2022, Leibniz Institut für Sozialwissenschaften, Statistica 2022)

Tab. 2: Ausgewählte Beispiele differenziert ausgewerteter Humusgehalte in Oberböden Deutschlands (Düvel et al. 2007)

Klima- gebiet	Bodenaus- gangs- gesteins- gruppe	Nutzung	Anzahl Mess- werte	Mediane der Humusgehalte [Mass. %]
33	Sande	Acker	377	3,3
33	Sande	Grünland	292	6,5
33	Sande	Forst	491	4,3
33	Lösse	Acker	86	2,2
33	Lösse	Grünland	19	6,7
33	Lösse	Forst	107	4,8
34	Tongesteine	Acker	277	2,9
34	Tongesteine	Grünland	183	5,0
34	Tongesteine	Forst	822	5,3

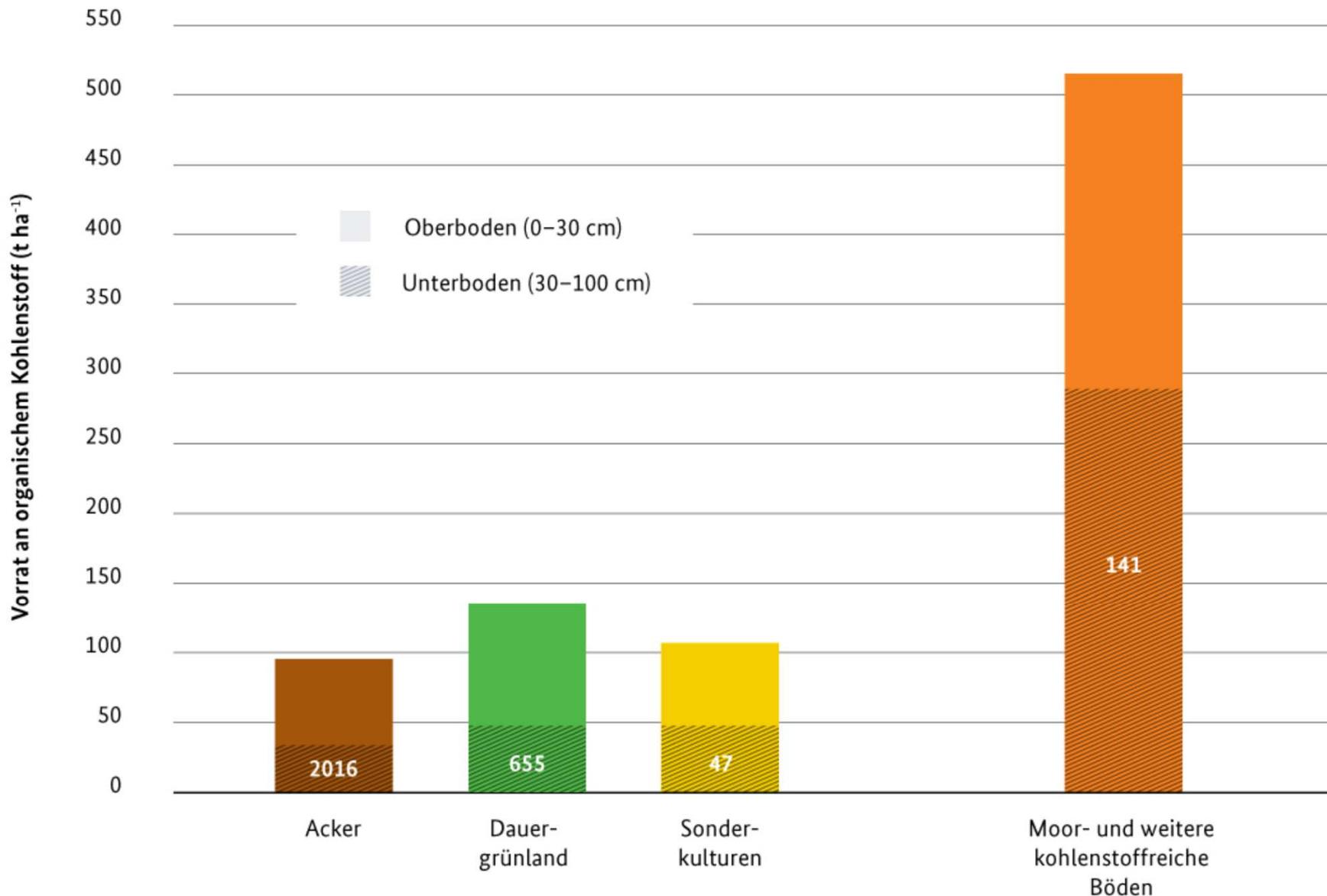


Abb. 10: Vorräte an organischem Kohlenstoff im Oberboden (0–30 cm) und Unterboden (30–100 cm) von Mineralböden mit Ackernutzung, Dauergrünland, Anbau von Sonderkulturen sowie in landwirtschaftlich genutzten Moor- und moorähnlichen kohlenstoffreichen Böden (Dauergrünland und Acker). Zahlen in den Säulen kennzeichnen die Anzahl der beprobten Standorte (Flessa et al. 2019).

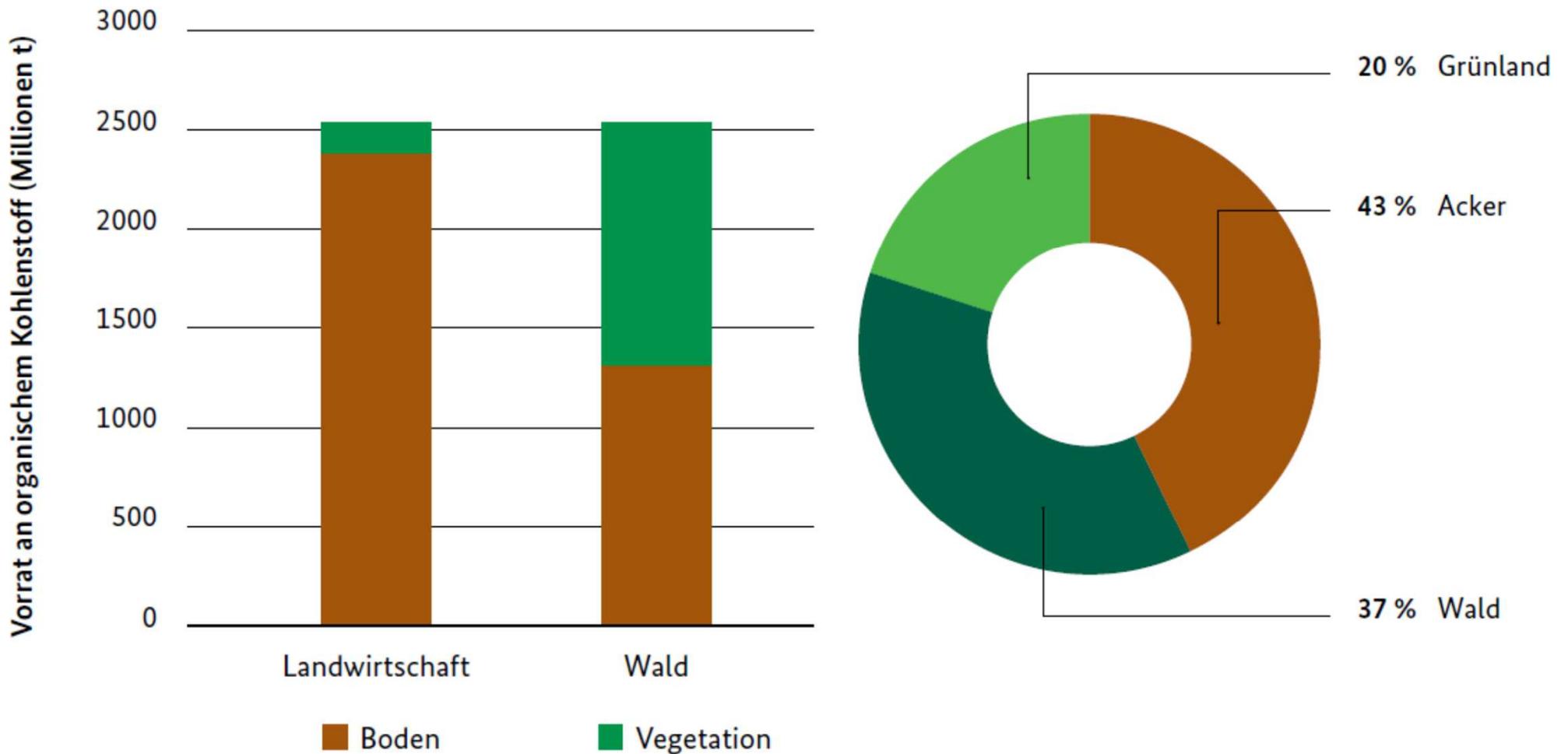


Abb. 11: Gesamter Vorrat an organischem Kohlenstoff in der Vegetation und in den Böden (Landwirtschaft: 0–90 cm, Wald: 0–90 cm plus Humusaufgabe) von landwirtschaftlich genutzten Flächen und Wäldern in Deutschland (links) sowie relative Flächenanteile von Böden unter Wald, Acker und Dauergrünland (Flessa et al. 2019)

Es braucht einen neuen Konsens in der Gesellschaft über «Umfang und Art der Nutztierhaltung und den Beitrag tierischer Lebensmittel in der Ernährung»



„WEGE DER LANDWIRTSCHAFT IN DIE CO₂-NEUTRALITÄT“



Klimaneutrale Landwirtschaft - Aktuelle Forschung und Handlungsoptionen

Prof. Dr. Knut Schmidtke

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!