

# Die 10 + 10 Strategie der UFOP

Beitrag zu Resilienz und Klimaschutz durch Ölsaaten und Leguminosen



*Prof. Dr. Tanja Schäfer*

Wir geben Impulse

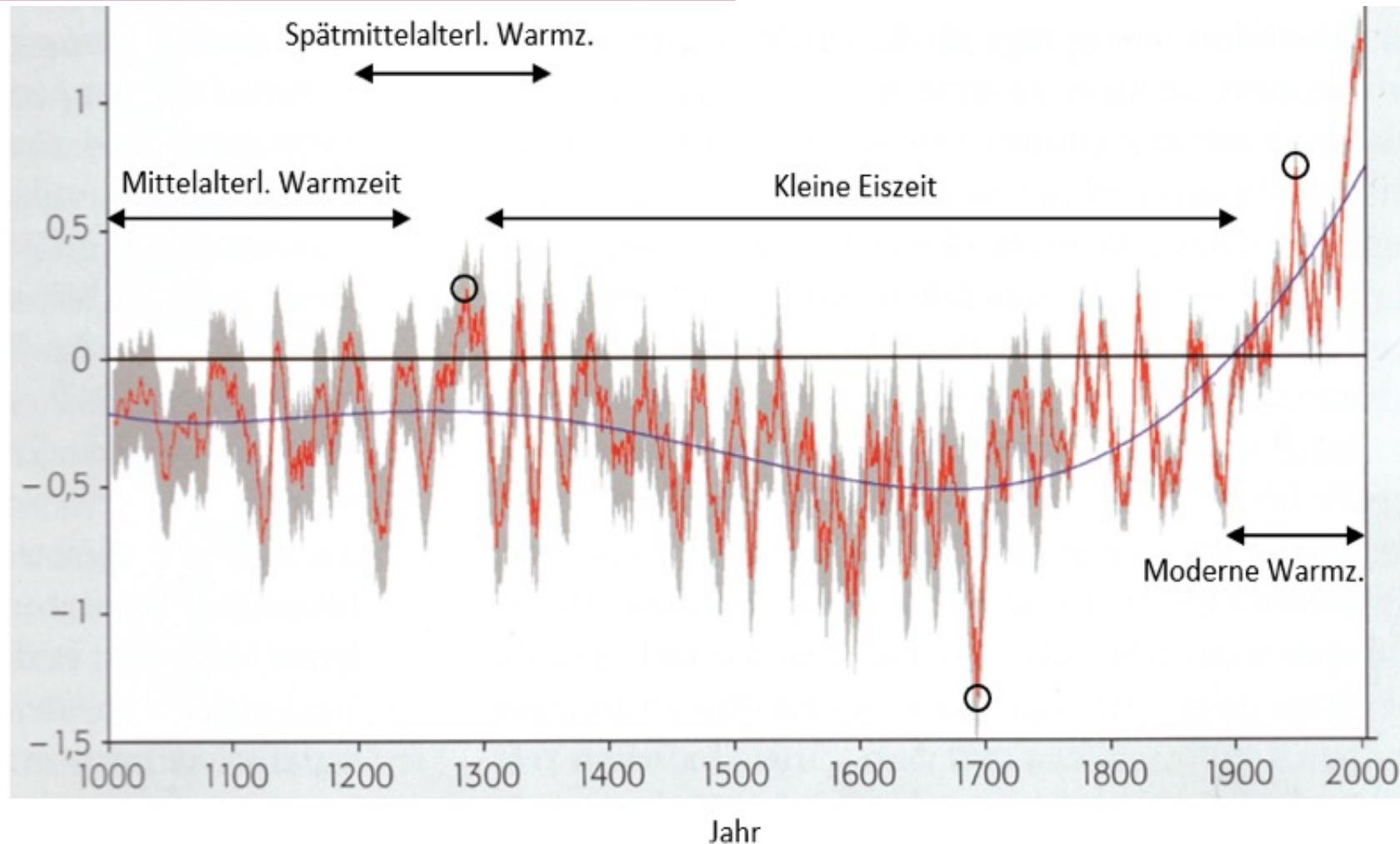


# Gliederung

- Wetterextreme und deren Auswirkungen
- Entwicklung der Erträge von Ölsaaten und Leguminosen in Deutschland
- Resilienz im Ackerbau
- Wurzelmorphologie – Bodenlockerung – Wasserinfiltration
- Biomasse – Bodenbedeckung – Verdunstungsschutz – Humusaufbau
- CO<sub>2</sub>-Fußabdruck
- Zusammenfassung

# Wetterextreme und deren Auswirkungen

## Temperaturabweichung [ $^{\circ}$ C] im Verlauf der Jahrhunderte in Mitteleuropa



Schwarze Nulllinie: Temperaturmittel des Referenzzeitraums (1760-1960)

Rote Linie: elfjähriges gleitendes Mittel der Abweichung vom Referenzzeitraum

Blaue Kurve: Mittelwert der roten Linien

# Wetterextreme und deren Auswirkungen

---



[https://hochwasser-grafschaft.de/?page\\_id=457](https://hochwasser-grafschaft.de/?page_id=457)



Quelle: Bernd Brueggemann / Fotolia

# Wetterextreme und deren Auswirkungen

landundforst.de, 31.7.2022

LAND&FORST Die Stimme der Landwirtschaft. Seit Generationen.

Hannover 16°C Abo

Niedersachsen Landwirtschaft Was bewegt dich? Inhalte, Schlagworte, Rezepte suchen

Christel Grommel | am 31. Juli 2022

## Trockenheit verursacht regional massive Mindererträge

Die Erträge und Qualitäten waren in Niedersachsen stark schwankend, die Dürre verursachte Minderungen.

TAGESSPIEGEL tagesspiegel.de, 27.8.2021 Anmelden ABO

Politik Berlin Gesellschaft Wirtschaft Kultur Wissen Gesundheit Sport Meinung Potsdam

Immobilien Jobs & Karriere Finanzen Mobilität

Wirtschaft Erntebilanz 2021: Die Ernte ist schon wieder schlecht

Selbst die Bauern können sich auf Bauernregeln nicht mehr verlassen. Eine der wichtigsten Weisheiten aus dem Landleben lautet: „Ist der Mai kühl und nass, füllt er dem Bauern Scheun' und Fass“. Doch trotz des Regens im Frühjahr musste Bauernpräsident Joachim Rukwied am Freitag eine eher ernüchternde Erntebilanz ziehen.

## Erntebilanz 2021 Die Ernte ist schon wieder schlecht

Die Hoffnungen waren groß, doch dann kam der Regen: Die Getreideernte ist unterdurchschnittlich. Doch dafür schiessen die Preise in die Höhe.

Von Heike Jahberg

Agrarheute.de, 25.6.2022

Menü Artikelsuche @agrarheute

Pflanze Technik Tier Management Markt Politik Energie

Getreide Mais Raps Zuckerrüben Kartoffeln Leguminosen Zwischenfrüchte Grünland

agrarheute > Pflanze > Getreide > Getreideernte: Bis zu 25 Prozent Verlust wegen Trockenheit

## Ernteprognose Getreideernte: Bis zu 25 Prozent Verlust wegen Trockenheit

© Landpixel.de Die Wintergerste wird auch dieses Jahr glimpflich durch die Trockenheit kommen. Beim Weizen werden stärkere Dürreverluste erwartet.

Rp-online.de, 25.8.2021

RP ONLINE NRW POLITIK SPORT PANORAMA KULTUR WIRTSCHAFT LEBEN MEINUNG MENÜ

Panorama Deutschland Schwankungen und Starkregen: Ernte fällt 2021 schwächer aus

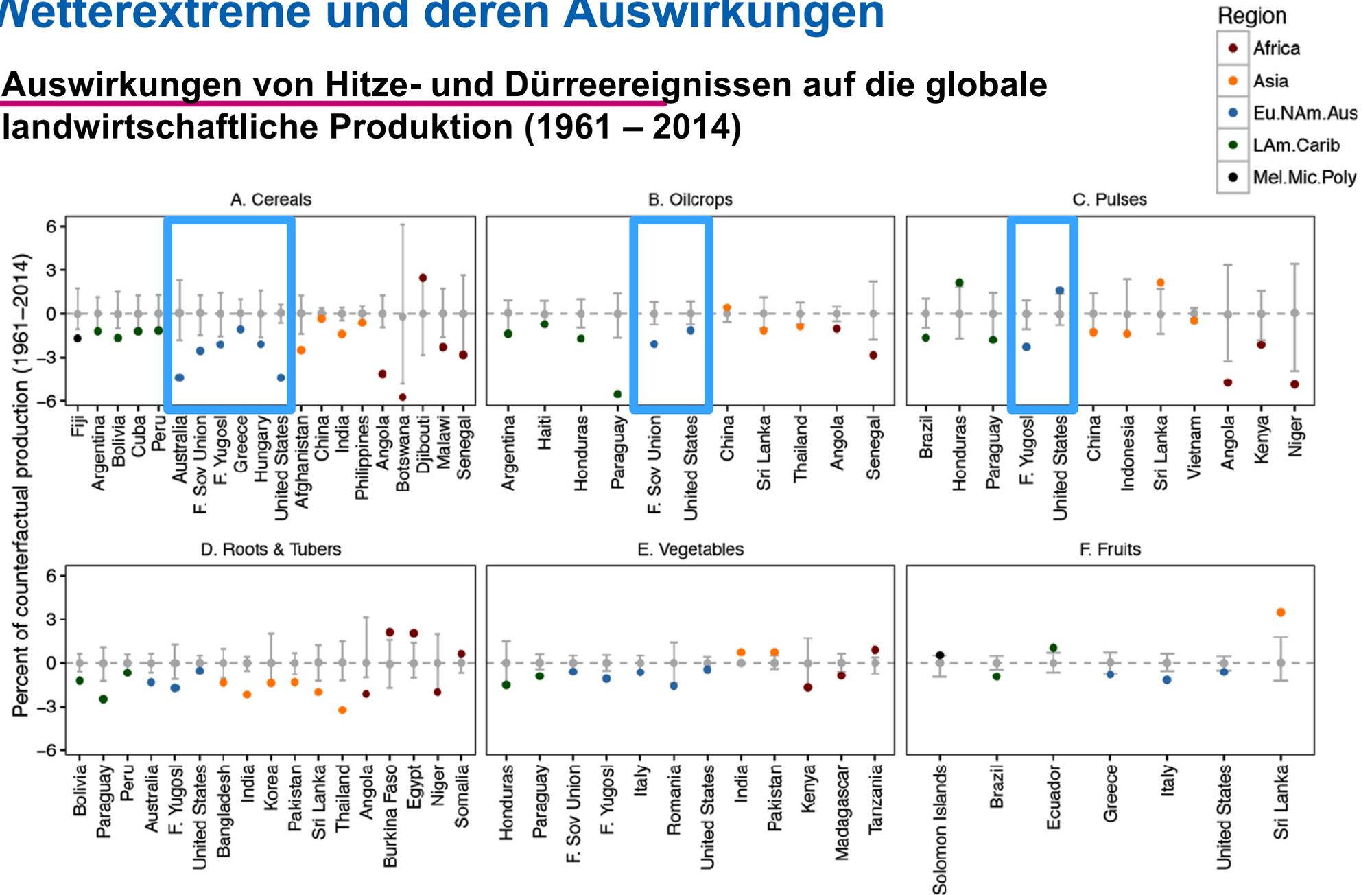
## Schwankungen und Starkregen Ernte 2021 fällt in Deutschland schwächer aus

Keine Kommentare

25. August 2021 um 15:55 Uhr | Lesedauer: 4 Minuten

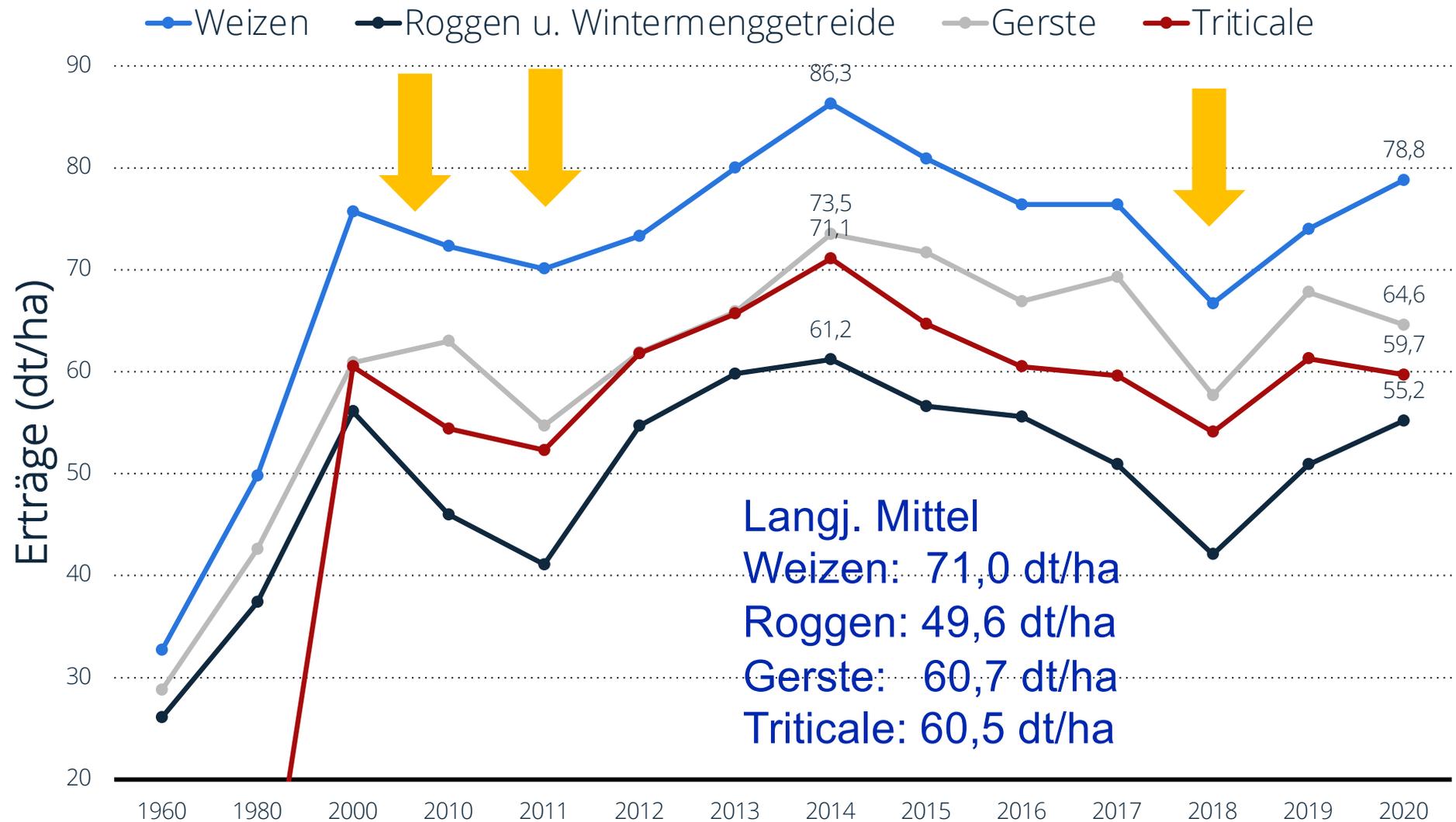
# Wetterextreme und deren Auswirkungen

## Auswirkungen von Hitze- und Dürreereignissen auf die globale landwirtschaftliche Produktion (1961 – 2014)



# Wetterextreme und deren Auswirkungen

## Getreideerträge in Deutschland 1960 - 2020



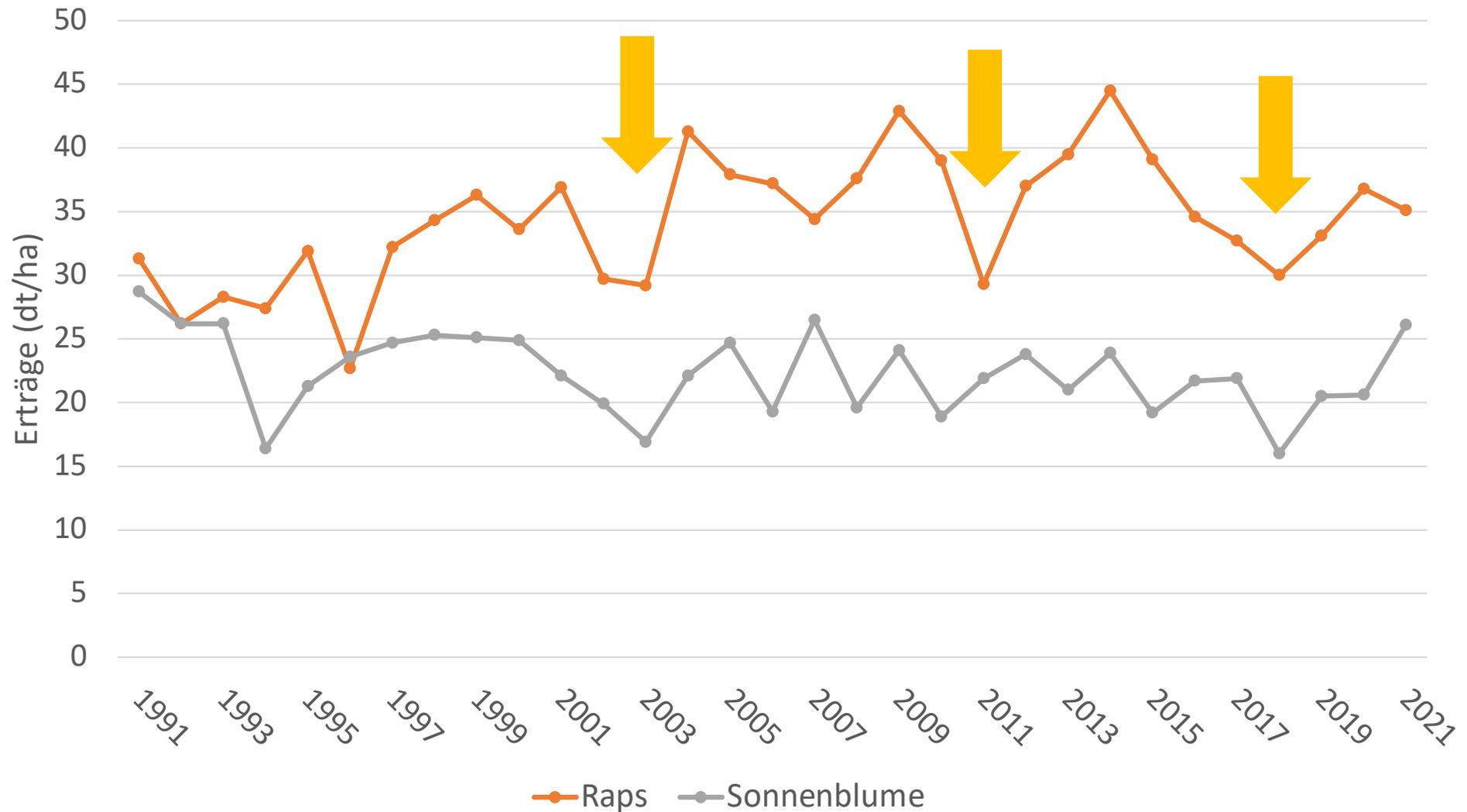
# Wetterextreme und deren Auswirkungen

## Erträge von Raps und So-Blume in D 1991 -2021

Langj. Mittel

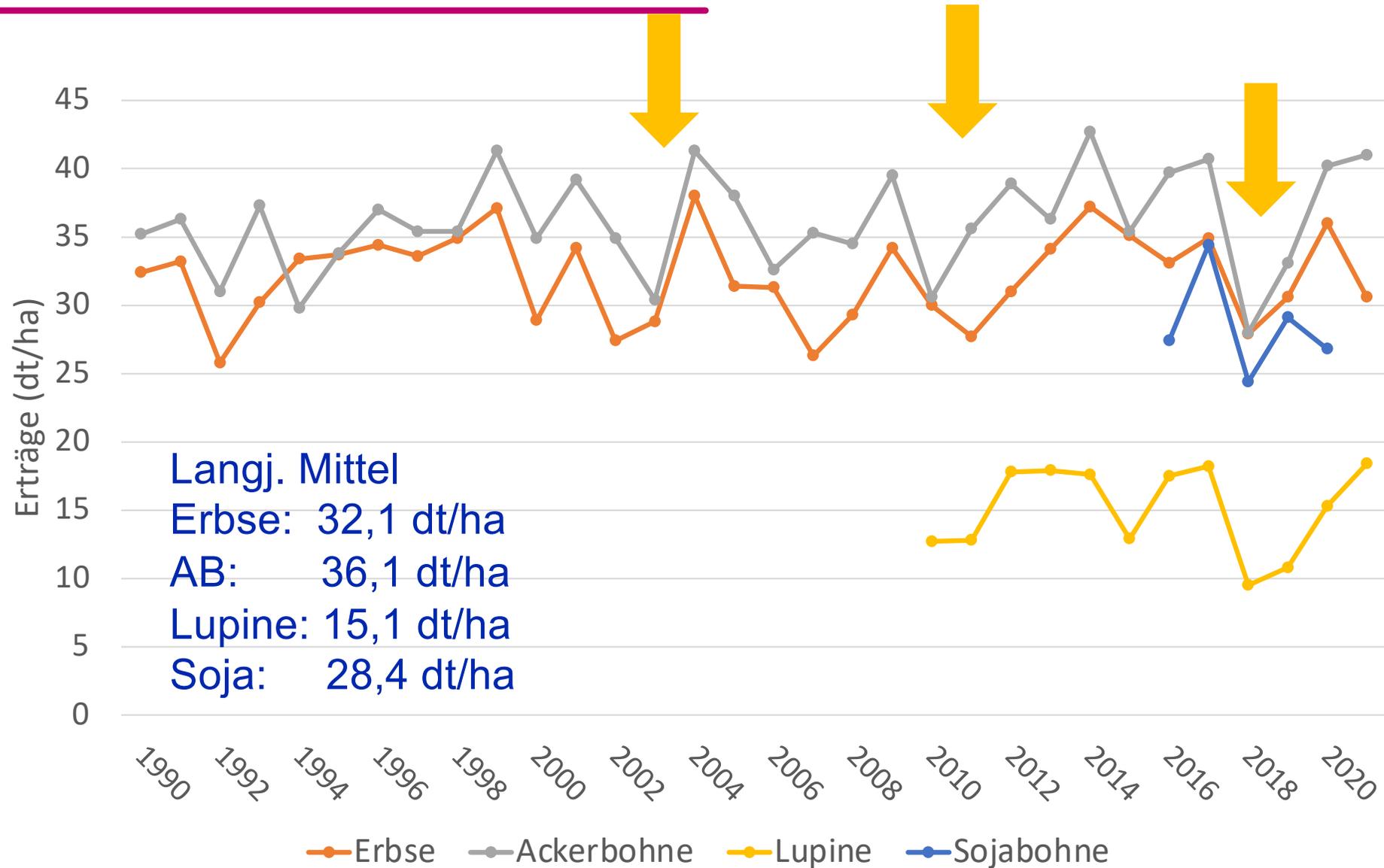
Raps: 34,2 dt/ha

So-Bl: 22,4 dt/ha



# Wetterextreme und deren Auswirkungen

## Erträge von Leguminosen in Deutschland 1990 - 2021



# Wetterextreme und deren Auswirkungen

## Abweichung der Kulturen von langj. Ertragsmittel in Extremjahren in D (dt/ha)

Jahr	Weizen	Roggen	Raps	So-BI	AB	Erbse	Soja
2003	-5,5	-6,7	-5,0	-5,5	-5,7	-3,3	k.A.
2011	-0,9	-8,5	-4,9	-0,5	-0,5	-4,4	k.A.
2018	-4,3	-7,5	-4,2	-6,4	-8,1	-4,2	-4,0
<b>Relative Ertragsdifferenz zum langjährigen Mittel (%)</b>							
2003	7,7 %	13,5	14,6	24,6	15,8	10,3 %	k.A.
2011	1,3	17,1	14,3	2,0	1,4	13,7	k.A.
2018	6,1	15,1	12,3	26,0	22,4	13,1	14,1

# Wetterextreme und deren Auswirkungen

## Erträge (dt/ha) von Körnererbsen aus dem DemoNetErBo 2016-2020

		Körnererbsen									
		konventionell					ökologisch				
Anbaujahr		2016	2017	2018	2019	2020	2016	2017	2018	2019	2020
Anzahl Betriebe		18	25	23	21	13	5	2	3	4	
Ertrag (dt/ha)	Max	<b>60</b>	<b>53</b>	<b>58</b>	<b>50</b>	<b>73</b>	<b>38</b>		<b>42</b>	<b>42</b>	
	Ø	38,8	41,5	35,7	36,4	38,8	22,9	25	23,9	19,5	k.A.
	Min	17	25,8	15	20	18	14,6		2	3,6	
	Ø <sup>2)</sup> Bund	<b>33,1</b>	<b>34,9</b>	<b>27,9</b>	<b>30,6</b>	<b>35,8</b>	<b>33,1</b>	<b>34,9</b>	<b>27,9</b>	<b>30,6</b>	

# Resilienz im Ackerbau

---

Extremwetterereignisse nehmen zu

Ackerbau ist dem „ausgeliefert“ -> Eigeninteresse an Resilienz

Viele Möglichkeiten der Umsetzung:

Änderung des Anbausystems

Änderung der Bodenbearbeitung

Ausdehnung der Fruchtfolge

Sortenwahl

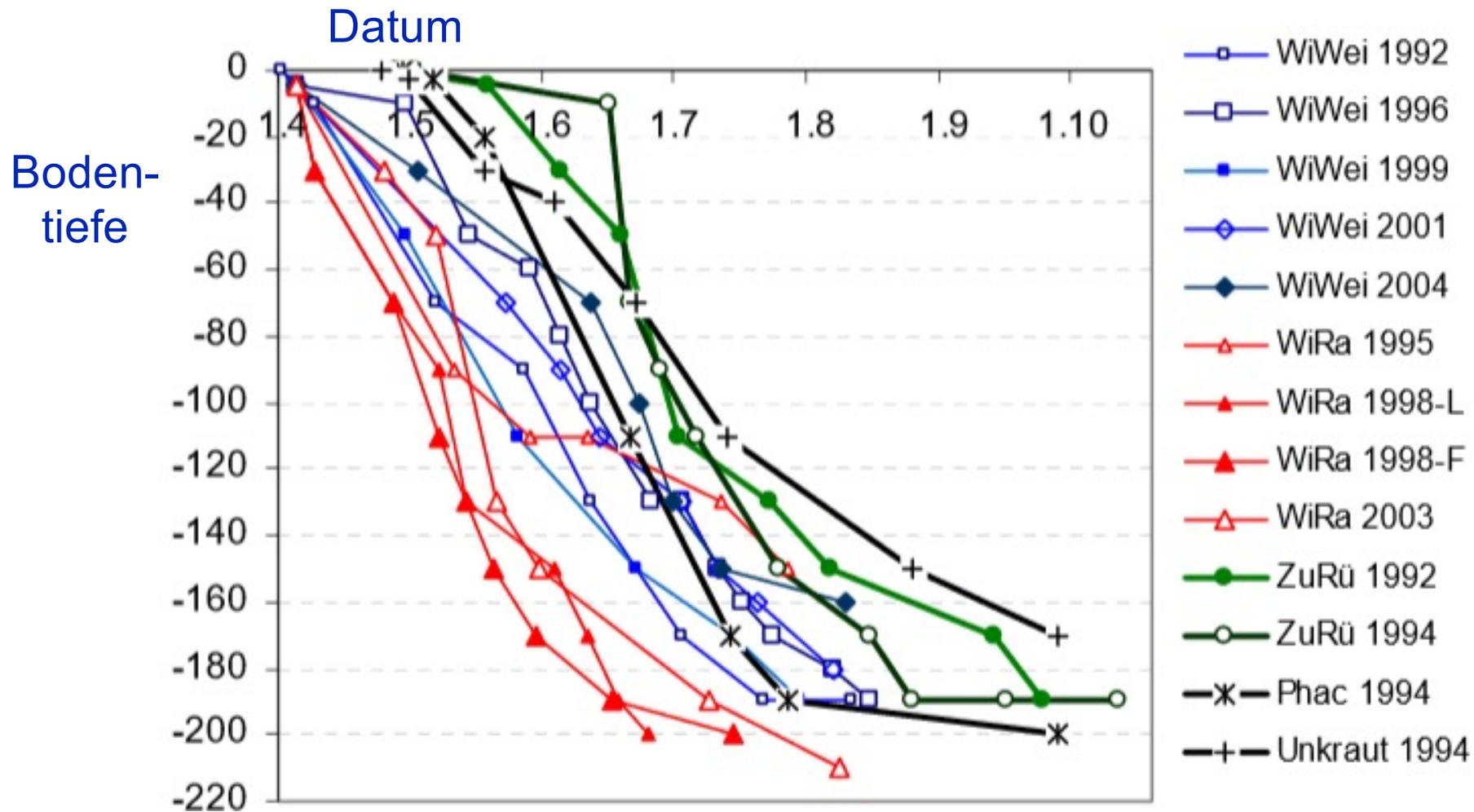
Zwischenfrüchte / Untersaaten

....



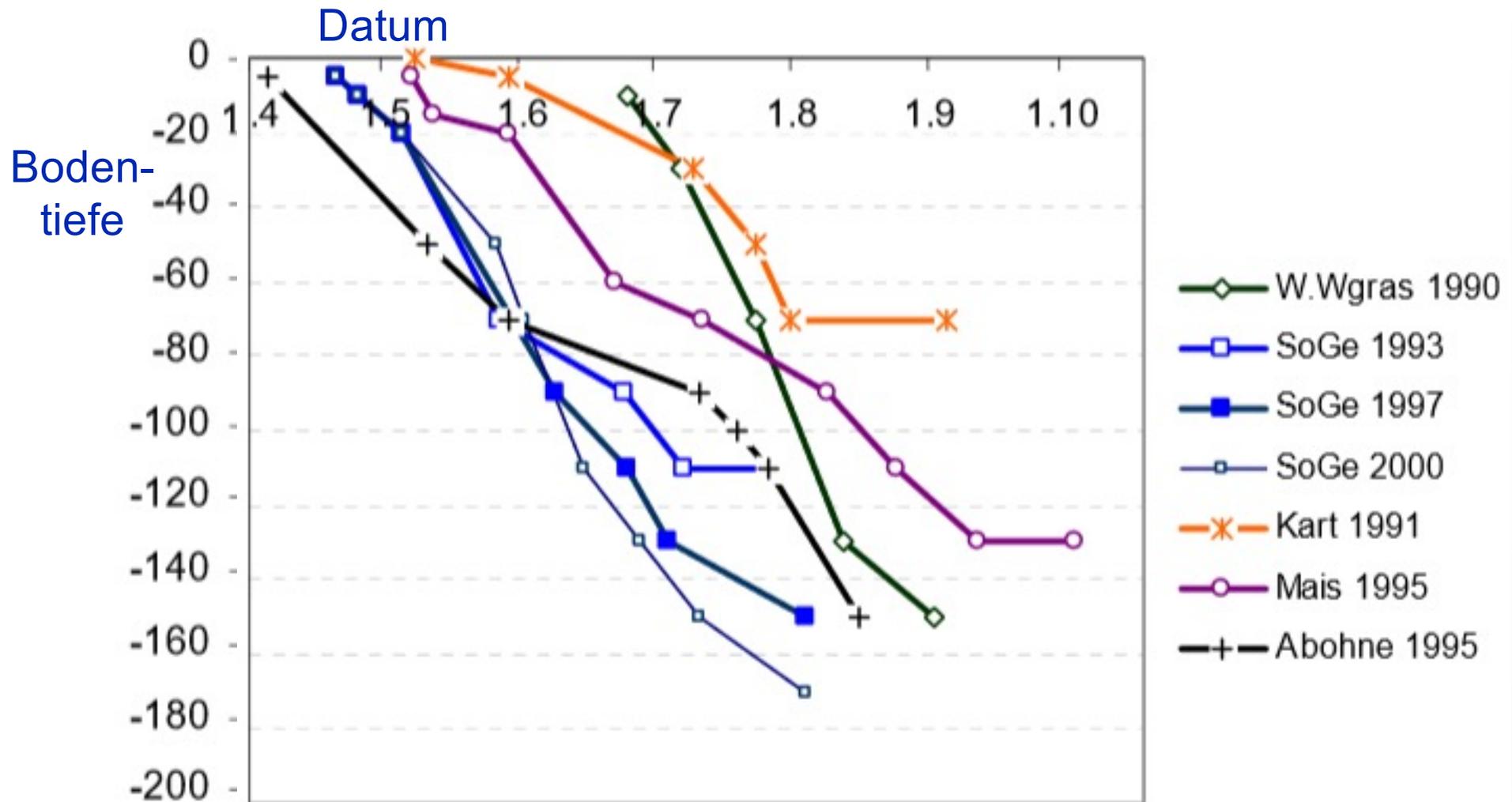
# Resilienz im Ackerbau

Spezifischer Wasserverbrauch versch. Kulturen an einen Standort, zeitl. Verlauf und Tiefe der Bodenwasserausschöpfung



# Resilienz im Ackerbau

Spezifischer Wasserverbrauch versch. Kulturen an einen Standort, zeitl. Verlauf und Tiefe der Bodenwasserausschöpfung



# Resilienz im Ackerbau

## Erweiterung der Fruchtfolge – 8-gliedrige FF im Versuchsgut Merklingsen



Raps

Weizen

AB

Weizen

ZF

Mais

Zu-Rübe

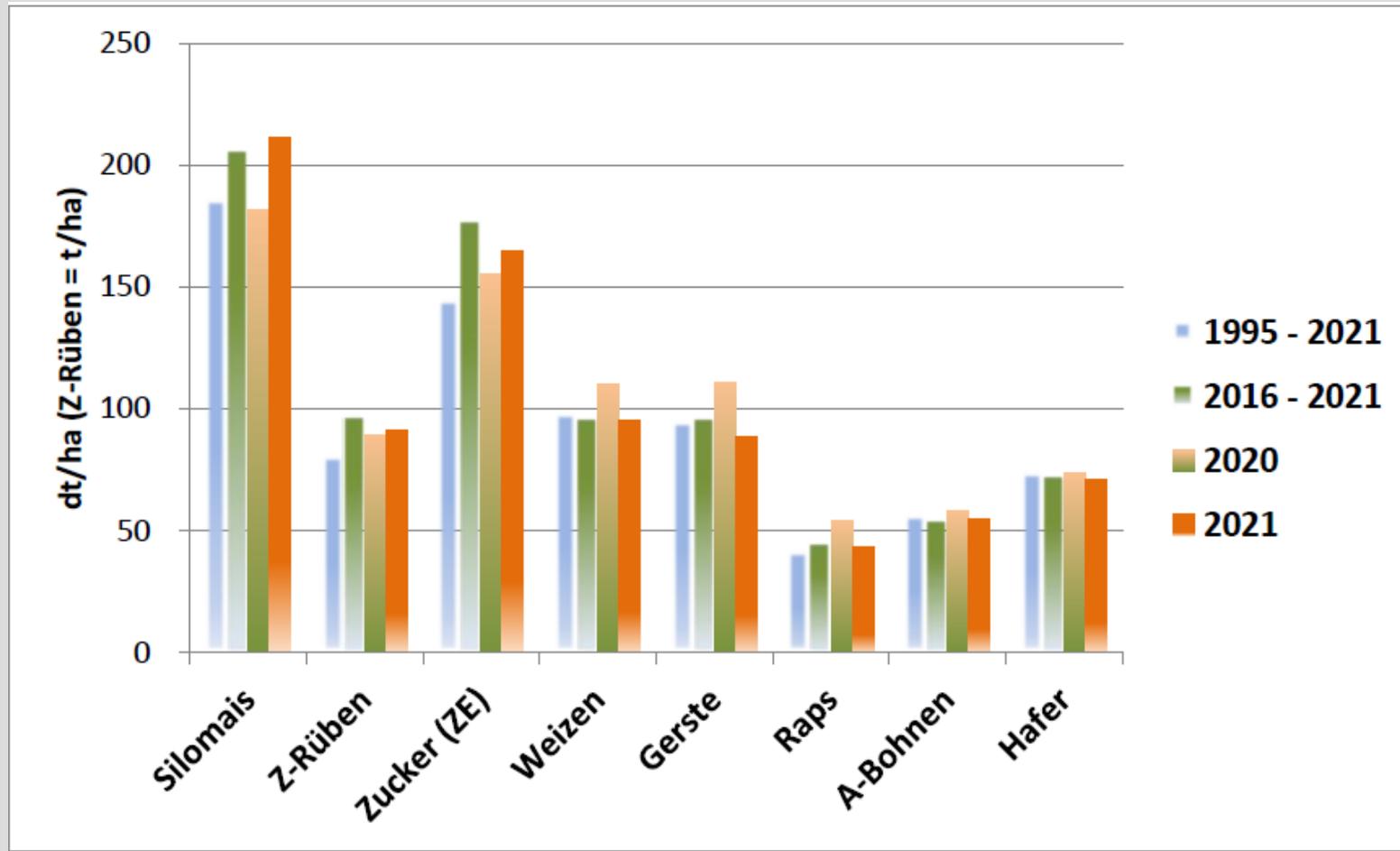
Hafer

Gerste

# Resilienz im Ackerbau

## Langjährig pfluglose Bewirtschaftung im Versuchsgut Merklingsen

- Erträge der pfluglos bestellten Hauptkulturen im Versuchsgut Merklingsen im Mittel von 26 bzw. 10 und fünf Jahren



# Resilienz im Ackerbau

## Vorfruchtwert von Raps für die Folgekultur Weizen

Vorfruchtwert gegenüber der Selbstfolge Weizen	€ / ha
Mehrertrag der Nachfrucht Weizen 4 – 12 dt/ha á 31,40 €/dt *	125,60 – 376,80
Einsparung N-Dünger 40 – 80 kg/ha á 2,93 €/kg *	117,20 – 234,40
Verringerter Aufwand für Bodenbearbeitung	20 - 60
<b>Summe €/ha</b>	<b>262,80 – 671,20</b>
<b>Mittel</b>	<b>467,00</b>

\* B-Weizen (Sept. 2022) 31,40 €/dt  
KAS 27 %N (August 2022) 79,10 €/dt  
Preise aus agrarheute, Abruf 21.09.2022

# Resilienz im Ackerbau

Durchschnittl. Vorfruchtwert von AB und Kö-Erbse im Vgl. zu Getreidevorfrucht  
nach Einschätzung befragter Landw. im DemoNetErBo 2016-2019

	Ackerbohne (AB)	Erbse (Kö- Erbse)
<b>Monetärer Mehrertrag der Folgefrucht (€/ha)</b>	<b>116</b>	<b>90</b>
Mehrertrag der Folgefrucht (GE/ha)	7	5,6
N-Einsparungen zur Folgefrucht (kg/ha)	29	28
<b>N-Einsparungen zur Folgefrucht (€/ha)</b>	<b>21</b>	<b>20</b>
Einsparungen Bodenbearbeitung (€/ha)	31	14
<b>Vorfruchtwert (€/ha)</b>	<b>168</b>	<b>124</b>

# Wurzelmorphologie – Bodenlockerung - Wasserinfiltration

## Wurzel Raps

gepflügt



Direktsaat



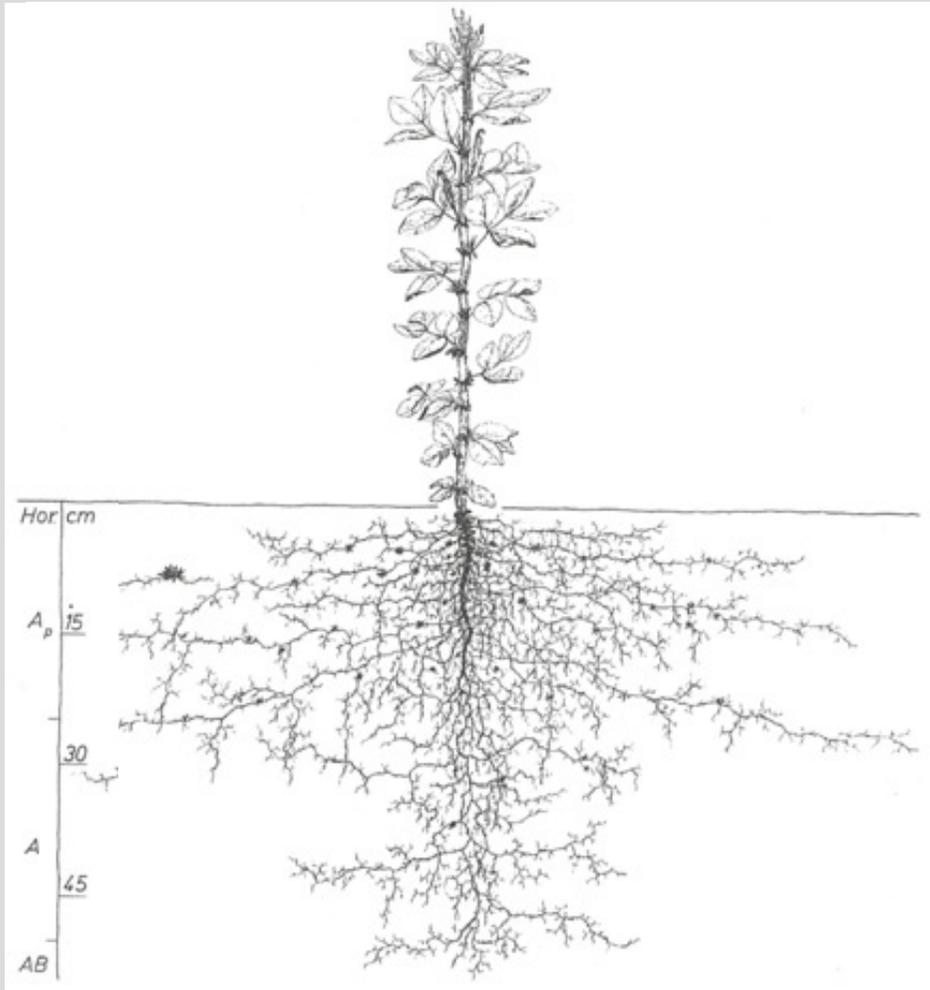
- Pfahlwurzel lockert bis in tiefe Bodenschichten
- Dadurch bessere Wasserinfiltration (auch bei Starkregen)
- Lange Vegetationszeit sorgt für lange Bodenbedeckung und damit geringere Austrocknung des Bodens (wenig Evaporation)
- Nach der Ernte bleibt viel Biomasse auf der Fläche zum Humusaufbau zurück (Korn : Stroh Verhältnis 1: 1,7 -> hier ist die Wurzel noch nicht eingerechnet)
- Das macht bei 4,2 t/ha Kornertrag 7,1 t/ha Strohertrag für die Humusbildung

Fotos: Ernst 2012

# Wurzelmorphologie – Bodenlockerung - Wasserinfiltration

## Wurzel Ackerbohne

- Intensive Durchwurzelung in 45 cm Tiefe
- Horizontale Ausdehnung bis 1m
- Stickstofffixierung durch Knöllchenbakterien
- Bei Kornertrag von 5,6 t/ha erhält man 5,6 t/ha Strohertrag für die Humusbildung
- Geringerer Gräserdruck in der Fruchtfolge



Quelle: Kutschera et al. 2009

# Biomasse – Bodenbedeckung – Verdunstungsschutz – Humusaufbau

- Rapsbestand im April
  - Viel Biomasse und damit intensive Bodenbedeckung
  - Evaporation und übermäßige Bodenerwärmung verringert
  - Wasser durch Taubildung wird länger gehalten
  - Korn : Stroh-Verhältnis 1:1,7 -> mehr Biomasse -> mehr Humusaufbau (4,2 t/ha Kornertrag – 7,1 t/ha Strohertrag bzw. 0,71 t Humus-C/ha bzw. 2,61 t CO<sub>2</sub>/ha)



- Weizenbestand im April
  - Reihenschluss noch nicht gegeben
  - Evaporation erhöht
  - Korn : Stroh-Verhältnis 1:0,7 -> weniger Stroh für die Humusbildung bleibt auf dem Feld
  - Bei **Kornertrag von 9,8 t/ha sind das 6,9 t/ha Stroh bzw. 0,69 t Humus-C/ha bzw. 2,53 t CO<sub>2</sub>/ha**



# Biomasse – Bodenbedeckung – Verdunstungsschutz – Humusaufbau

## Winterackerbohne - Sommerackerbohne

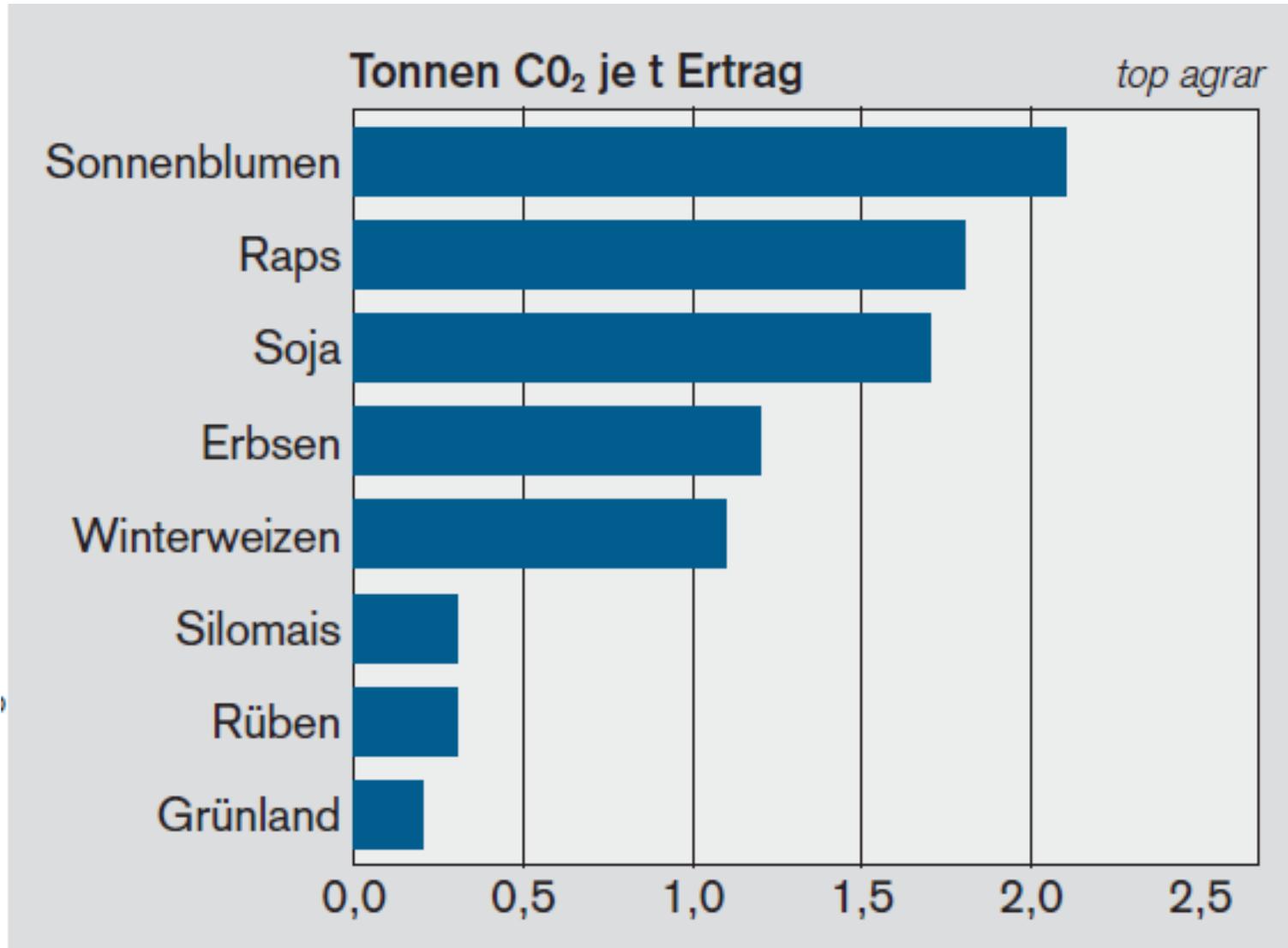


Bild: Stevens 6.5.2020

- Winterformen der Ackerbohne nutzen das Wasser effizienter aus
- Höhere Erträge
- Längere Bodenbedeckung
- höhere CO<sub>2</sub>-Bindung
- Korn : Stroh –Verhältnis beträgt 1 : 1
  - Bei **5,6 t/ ha Kornertrag** auch **5,6 t/ha Stroh** bzw. **0,56 t Humus-C/ha** bzw. **2,06 t CO<sub>2</sub>/ha**

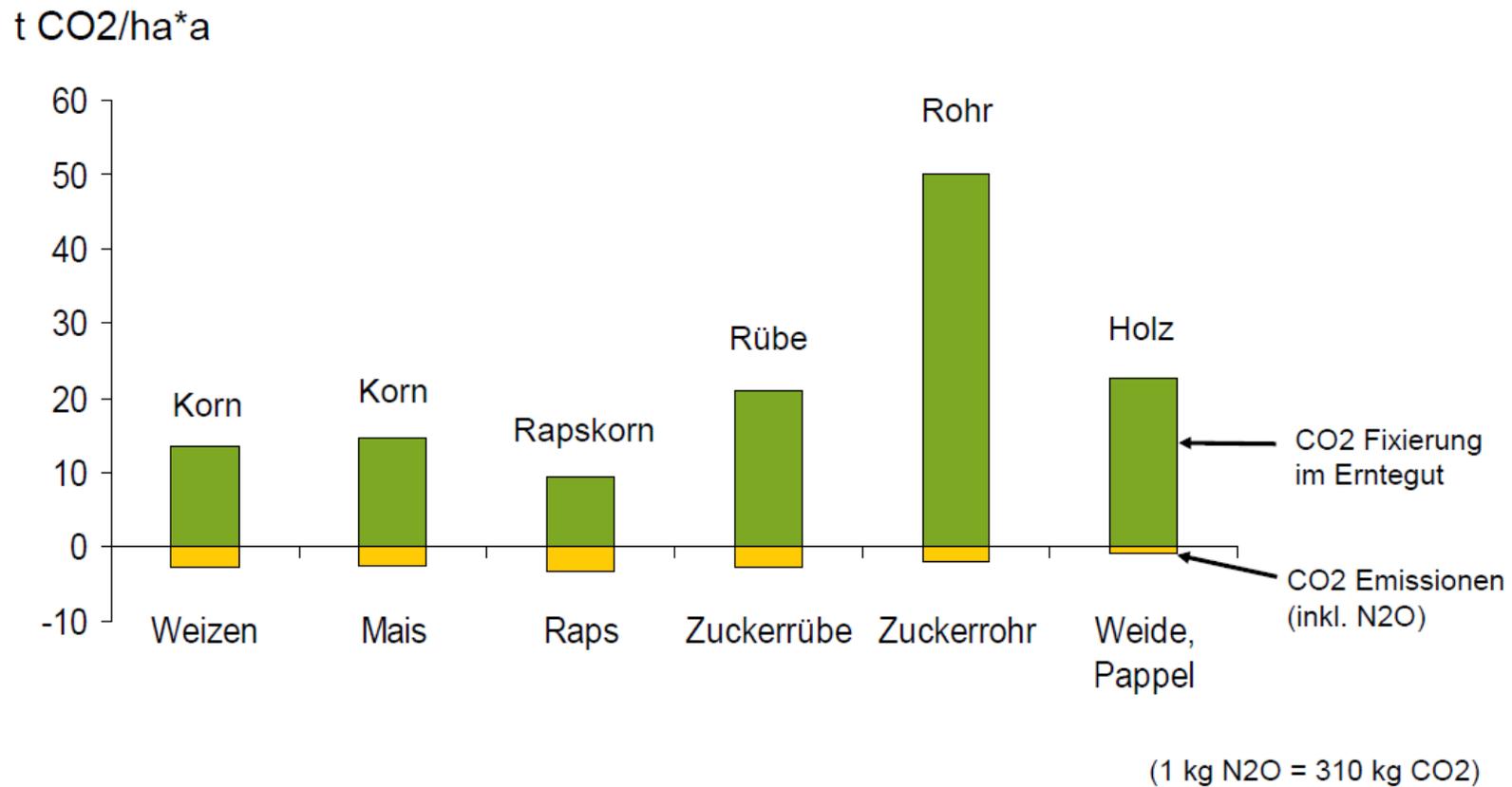
# CO<sub>2</sub> Fußabdruck

## CO<sub>2</sub>-Bindung verschiedener Ackerfrüchte



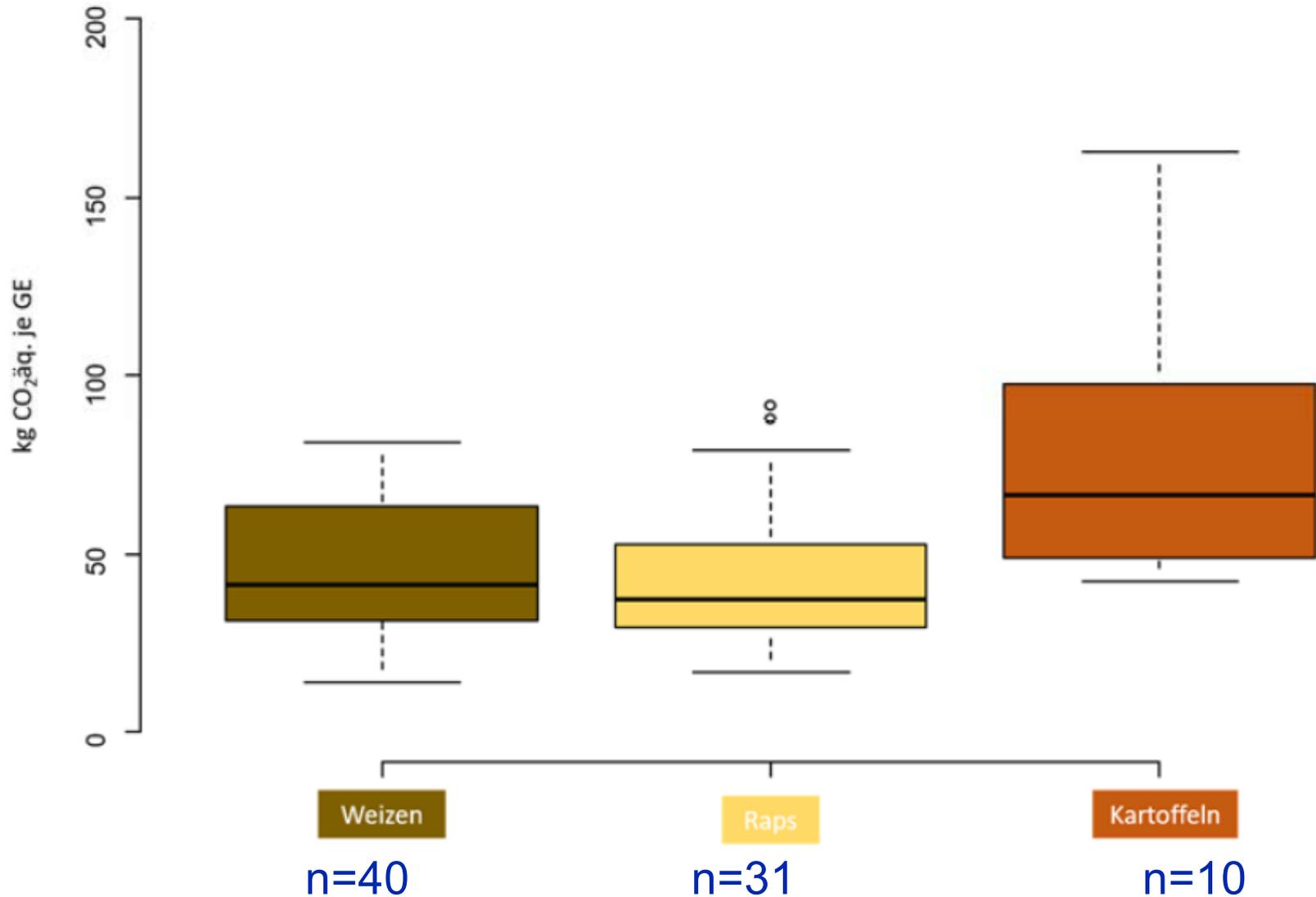
# CO<sub>2</sub> Fußabdruck

## CO<sub>2</sub>-Bilanz der Pflanzenproduktion



# CO<sub>2</sub> Fußabdruck

## CO<sub>2</sub>-Fußabdruck je erzeugte Getreideeinheit (GE)



# CO<sub>2</sub> Fußabdruck

## Regionale THG-Emissionen untersch. Kulturen in versch. Regionen in Canada

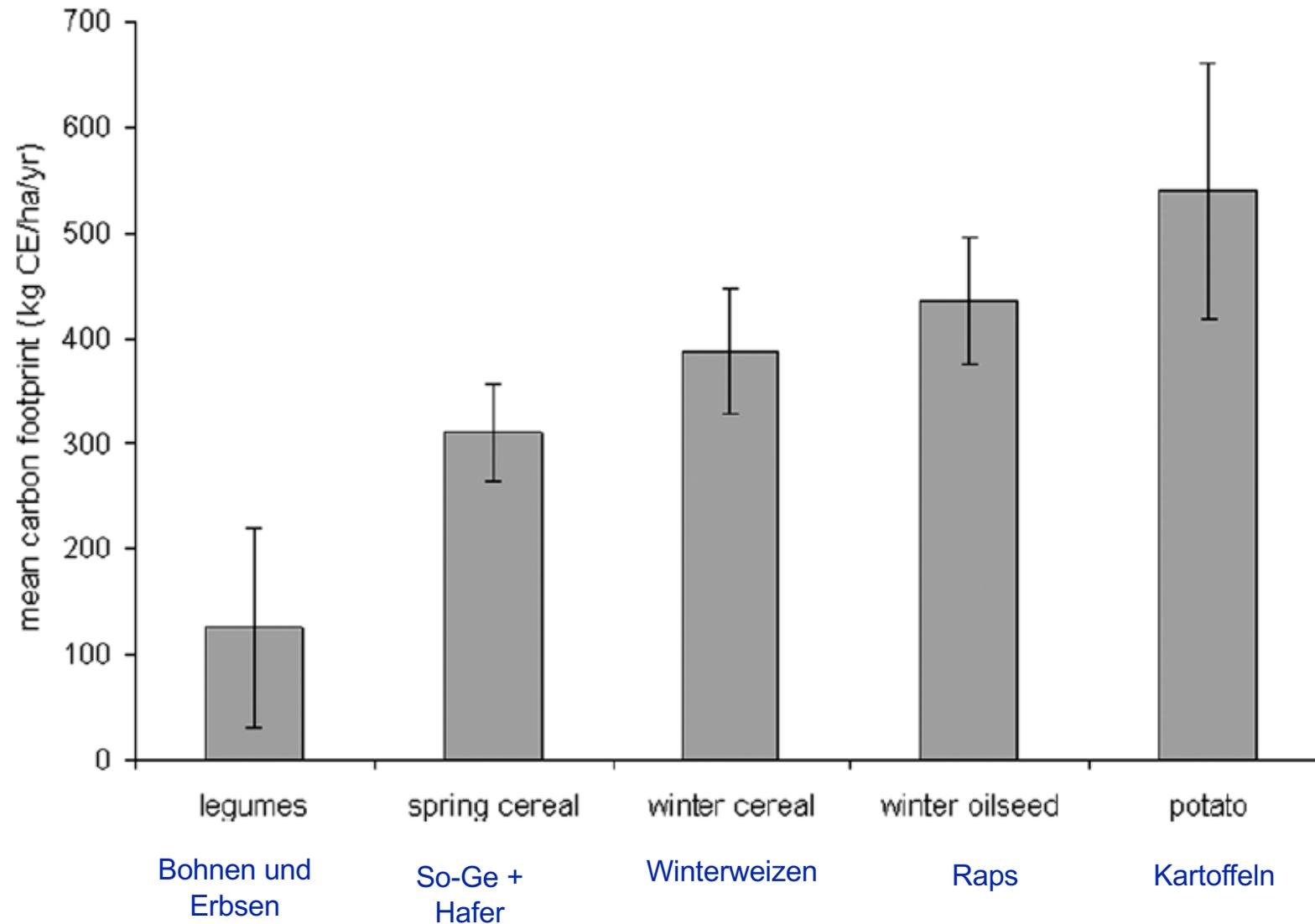
t CO<sub>2</sub>e ha<sup>-1</sup>

	Group Averages				
	Oilseeds	Pulses	Roots	Forages	Cereals
Atlantic Provinces	0.78		3.22	1.36	1.95
Québec	1.72		3.28	1.53	2.42
Ontario	1.69	1.07	2.60	1.48	2.04
Manitoba	0.95	0.62	1.78	0.93	1.28
Saskatchewan	0.91	0.60	1.21	0.33	0.67
Alberta	1.18	0.83	1.63	0.87	1.06
British Columbia	1.68		2.48	1.29	1.27
Canada	1.06	0.68	2.01	1.27	1.45

**Mittelwert**      **1,25**      **0,76**      **2,28**      **1,13**      **1,52**

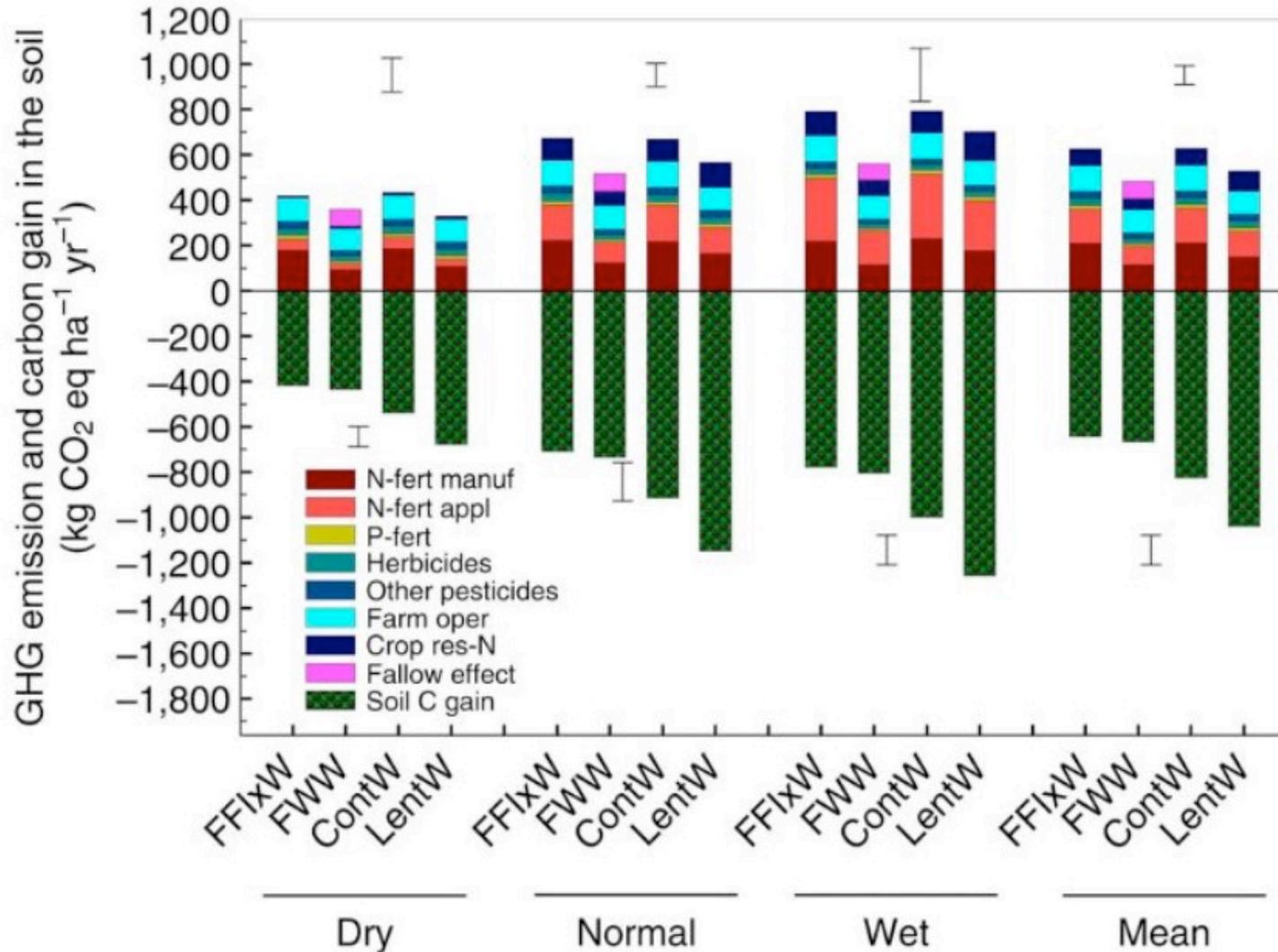
# CO<sub>2</sub> Fußabdruck

## Mittlerer CO<sub>2</sub> Fußabdruck verschiedener Kulturen in Schottland



# CO<sub>2</sub> Fußabdruck

## THG-Emissionen und C-Anstieg im Boden in unterschiedlichen Fruchtfolgen in Kanada



Quelle: Gan et al. 2014

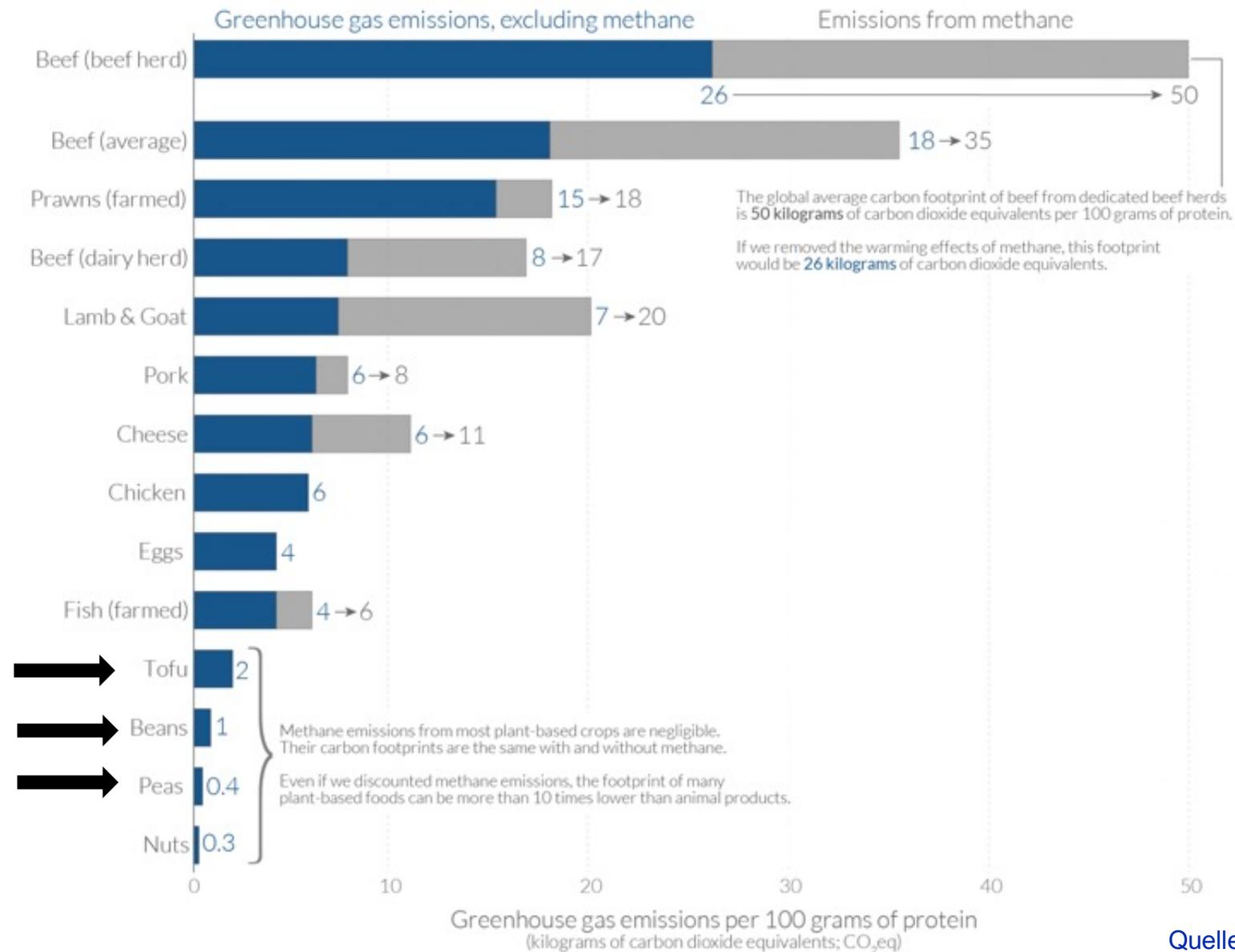
\*The four rotation systems are: (i) fallow-flax (*Linum usitatissimum*)-wheat (FFixW), (ii) fallow-wheat-wheat (FWW), (iii) continuous wheat (ContW) and (iv) lentil (*Lens culinaris* Medikus)-wheat (LentW).

†Dry years with annual precipitation (Pr) below 210 mm and the ratio of Pr to evapotranspiration (Pr/PE) = 0.291; normal years with annual Pr between 211 and 340 mm and Pr/PE = 0.495 and wet years with annual Pr between 341 and 420 mm and Pr/PE = 0.687.

‡LSD between the four rotation systems determined using mixed effect model ( $n = 3 \times 7$ ,  $3 \times 13$  and  $3 \times 5$  in dry, normal and wet years, respectively).

# Leguminosen – CO<sub>2</sub> Fußabdruck

## THG-Emissionen proteinreicher Lebensmittel, kg CO<sub>2</sub> Equ. pro Gramm Protein



Quelle: Ritchie 2020

# Zusammenfassung

---

Durch die Erweiterung der Fruchtfolge um Ölpflanzen und Leguminosen tragen diese zur Resilienz im Ackerbau bei.

Bodenlockerung und Wasserinfiltration werden verbessert.

Hohe Ernterückstände der Ölpflanzen und Leguminosen können den Humusaufbau fördern und dadurch die Wasserhaltefähigkeit, aber auch die Infiltrationsleistung des Bodens verbessern.

Der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck der Ölpflanzen aber vor allem der Leguminosen ist geringer als der des Weizens. -> **Beitrag zum Klimaschutz**

---

**Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit !**